САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
11000 БЕОГРАД, НЕМАЊИНА 6/IV
тел: 011/3618-134, факс: 011/3618-324,
web site: www.sicip.co.rs
CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION
КОСТЕ РАЦИНА 16б, 11000 БЕОГРАД

2/9.12.9.1 НАСЛОВНА СТРАНА

2/9.12.9 ПРОЈЕКАТ БЕТОНСКЕ КОНСТРУКЦИЈЕ СЛУЖБЕНОГ ПОТХОДНИКА У ТЕРЕТНОЈ СТАНИЦИ СУБОТИЦА

Инвеститор:	„Инфраструктура Железнице Србије“ а.д. Немањина 6/IV, Београд
Наручилац:	Конзорцијум фирми: China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
Објекат:	Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА),** у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци
Врста техничке документације:	**ПГД-** Пројекат за грађевинску дозволу
Назив и ознака дела пројекта:	**2/9.12.9 Пројекат бетонске конструкције службеног потходника у теретној станици Суботица**
За грађење / извођење радова:	Нова градња
Пројектант:	Саобраћајни институт ЦИП, д.о.о. Немањина 6/IV, Београд 351-02-03602/2020-09
Одговорно лице пројектанта:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл. инж.
Потпис:	
Одговорни пројектант:	Марина Пешић, дипл.инж. грађ. Лиценца број: 310 9562 04
Потпис:	
Број дела пројекта:	2020-250-КОН-2/9.12.9
Место и датум:	Београд, април 2021.год.

Milutin Ignjatović 226692666-01 04943710139
Digitally signed by Milutin Ignjatović 226692666-010494 3710139
Date: 2021.07.26 13:07:38 +02'00'

Marina Pešić
Digitally signed by Marina Pešić
DN: c=RS, 2.5.4.97=VATRS-100003172, 2.5.4.97=MB:RS-07451342, o=CIP, serialNumber=CA:RS-43595, serialNumber=PNORS-100396029502 4, sn=Pešić, givenName=Marina, cn=Marina Pešić
Date: 2021.07.23 15:27:45 +02'00'

CeS.TRA

ТЕХНИЧКА КОНТРОЛА ПРОЈЕКТА ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ

2/9.12.9 ПРОЈЕКАТ БЕТОНСКЕ КОНСТРУКЦИЈЕ СЛУЖБЕНОГ ПОТХОДНИКА У ТЕРЕТНОЈ СТАНИЦИ СУБОТИЦА

Објекта: Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, на основу Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС” бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 – одлука УС, 50/13 – одлука УС, 98/13 – одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - др. Закон, 9/20 и 52/21) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката (“Службени гласник РС”, бр. 73/2019), извршена је техничка контрола предметне документације, од стране предузећа CESTRA d.o.o. Београд.

ПРОЈЕКАТ СЕ ПРИХВАТА

Вршилац техничке контроле: CESTRA d.o.o,
Макензијева 57, Београд

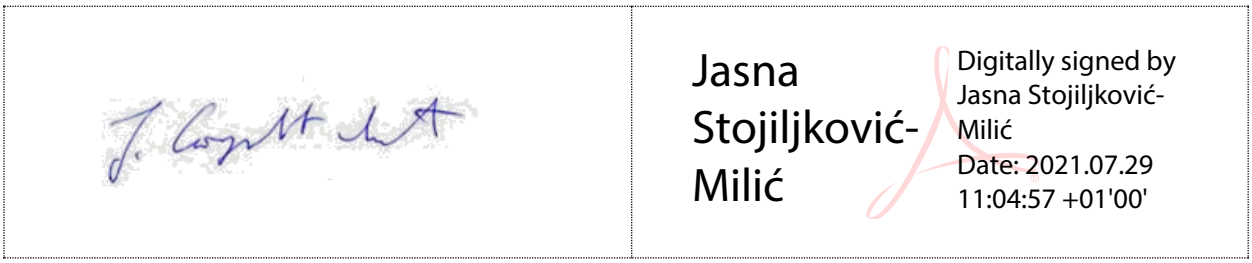
Број лиценце: 351-02-03374/2020-09 од 18.03.2021.

Одговорно лице/Заступник: Директор:
Драган Милић, дипл.грађ.инж.

Потпис:

Вршилац техничке контроле: Јасна Стојиљковић – Милић, дипл.грађ.инж.
Број лиценце: 311 G063 08

Потпис:



Број техничке документације: A10312-61/21

Место и датум: Београд, 2021.

2/9.12.9.2. САДРЖАЈ ПРОЈЕКАТ БЕТОНСКЕ КОНСТРУКЦИЈЕ СЛУЖБЕНОГ ПОТХОДНИКА У ТЕРЕТНОЈ СТАНИЦИ СУБОТИЦА

2/9.12.9.1.	Насловна страна Пројекта бетонске конструкције службеног потходника у теретној станици Суботица
2/9.12.9.2.	Садржај Пројекта бетонске конструкције службеног потходника у теретној станици Суботица
2/9.12.9.3.	Решење о одређивању одговорног пројектанта Пројекта бетонске конструкције службеног потходника у теретној станици Суботица
2/9.12.9.4.	Изјава одговорног пројектанта Пројекта бетонске конструкције службеног потходника у теретмој станици Суботица
2/9.12.9.5.	Текстуална документација
2/9.12.9.5.1.	Технички извештај
2/9.12.9.6.	Нумеричка документација
2/9.12.9.6.1.	Предмер и предрачун
2/9.12.9.6.2.	Статички прорачун
2/9.12.9.7.	Графичка документација
2/9.12.9.7.Ц01	Диспозиција службеног потходника у теретној станици Суботица на km 175+819.48

2/9.12.9.3. РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Члана 128, Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10- одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13-одлука УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др.закон и 9/2020) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС", бр. 73/2019) као:

О Д Г О В О Р Н И П Р О Ј Е К Т А Н Т

за израду **2/9.12.9 Пројекат бетонске конструкције службеног потходника у теретној станици Суботица**, који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, одређује се:

Марина Пешић, дипл. грађ. инж. _____ 310 9562 04

Пројектант:	САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о., Београд Немањина 6/IV
Одговорно лице/заступник:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл. инж.
	Потпис:
Број техничке документације:	2020-250
Место и датум:	Београд, април 2021.год.

2/9.12.9.4 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

Одговорни пројектант пројекта **2/9.12.9 Пројекат бетонске конструкције службеног потходника у теретној станици Суботица**, који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци:

Марина Пешић, дипл.инж. грађ.

И З Ј А В Љ У Ј Е М

1. да је пројекат у свему у складу са издатим Локацијским условима:

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 06.04.2020,

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 07.04.2020 – Решење о исправци грешке,

-бр. ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, Заводни број: 350-02-00109/2020-14 од 08.05.2020,

-бр. ROP-MSGI-931-LOC-3/2020, Заводни број: 350-02-00192/2020-14 од 29.05.2020;

2. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;

3. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама.

Одговорни пројектант:	Марина Пешић, дипл.инж. грађ.
Број лиценце:	310 9562 04
	Потпис:
Број техничке документације:	2020-250
Место и датум:	Београд, април 2021.год.

2/9.12.9.5. ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

2/9.12.9.5.1. ТЕХНИЧКИ ИЗВЕШТАЈ

ТЕХНИЧКИ ОПИС

Уз Пројекат за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), деоница пруге Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија)

Службени потходник у Теретној станици Суботица на km 175+819.48

Према пројектном задатку ради проласка службених лица запослених у службеној згради Србија Карго, МУП, Инспекције и Царине испод колосека пројектован је службени потходник у Теретној станици Суботица. Потходник је укупне дужине 68.70 m. За силазак у потходник, као и за излазак из њега предвиђена су степеништа. Изнад степеништа су планиране надстрешнице које се ослањају на зидове степеништа.

У попречном пресеку потходник представља затворен правоугаони бетонски рам ширине 4.0m, висине 2.8m. Дебљина зидова је 40cm, горње плоче 40cm, док је доња плоча дебљине 50cm, изузев на делу канала где је 40cm. Ширина степеништа којим се излази из потходника је 1.8m. Степенишна плоча је дебљине 40cm, зидови око степеништа су дебљине 40cm.

Предвиђена је хидроизолација горње плоче, зидова и доње плоче потходника, степенишних плоча. За заштиту хидроизолације зидова предвиђена је опека. За заштиту хидроизолације спољне стране доње плоче и плоче степеништа предвиђен је мршави бетон. Најпре се преко слоја збијеног шљунка дебљине 30cm, (на делу испод потходника), изводи слој мршавог бетона дебљине 10cm, преко хидроизолација, па опет слој мршавог бетона дебљине 5cm.

На захтев пројектанта хидротехничких инсталација у зиду потходника се оставља отвор ради проласка радне хидротехничке цеви и то у зиду кампаде потходника на крају канала. Отвор обавезно обрадити одмах ради спречавања продора воде у потходник. Исто важи и за остале евентуалне продоре инсталација кроз потходник. Потходник је издељен на кампаде. Између кампада као и на сучељавању зидова лифта са зидовима потходника предвиђена је трака за водонепропусност (фугебанд), коју треба пажљиво извести. На местима прекида бетонирања (доња плоча-зидови и зидови-горња плоча), уграђује се бубрећа трака (детаљи уграђивања ће бити дати у Пројекту за извођење).

Слој мршавог бетона за пад на доњој плочи потходника је у попречном нагибу према каналу.
Испред и иза потходника планирана је цементна стабилизација у три слоја од по 40cm са збијањем до Ms=40MPa.

Статички утицаји су срачунати у програму Tower. Третирани су стално оптерећење (сопствена тежина конструкције, мртав терет, притисак земље), и покретно оптерећење. За потходник као и за степениште предвиђена је марка бетона C30/37. Арматура је B500B.

Уграђени материјали морају бити са атестима и пројектованим квалитетима.

Пре почетка изградње потходника потребно је срушити постојећи објекат за негу кола и уклонити његове темеље на делу где би ометали извођење потходника.

Одговорни пројектант
за конструкцију потходника

Марина Пешић

Марина Пешић, дипл.инж.грађ.

2/9.12.9.6. НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

2/9.12.9.6.1. ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

Књига 2/9.12.9 Пројекат бетонске конструкције службеног потходника у теретној станици Суботица

Бр. поз.	Бр.поз. Техн.усл	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
				A	B	A*B
01	**01**	**ПРИПРЕМНИ РАДОВИ**				
01.01	01	ОПШТИ И ЗАЈЕДНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ПРИПРЕМНЕ И ПРЕТХОДНЕ РАДОВЕ Све позиције обухватају поред описа појединачних ставки сав рад и материјал који је потребан за комплетан и квалитетан завршетак радова описане позиције. ОБРАЧУН ИЗВРШЕНИХ РАДОВА Обрачун количина стварно изведених радова извршиће се према одредбама које прописују нормативи и стандарди рада у грађевинарству.				
01.01.01	01	Припрема градилишта.	пауш			400 000,00
01.02	01.03	Радови на снижавању нивоа подземне воде.	пауш			2 000 000,00
1.03	01.02.08	ИЗРАДА И МОНТАЖА ПРОВИЗОРИЈУМА Плаћа се најам материјала,превоз, материјала, формирање провизоријума, сав рад, транспорт, демонтажа, фарбање носача и сортирање опреме, демонтажа и поновна монтажа шина на делу провизоријума. У овом случају планиран је један провизиријум тежине 19 503kg. Плаћа се по kg материјала	kg	19 503,00	110,00	2 145 330,00
					УКУПНО ПРИПРЕМНИ РАДОВИ:	**4.545.330,00**
02	**03**	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ**				
02.01	03.01	Ископ у материјалу I до III категорије, са свом потебном подградом и транспортом ископаног материјала до 5 km. Плаћа се по m^3 ископаног материјала	m^3	3.221,00	1.300,00	4.187.300,00
02.02	03.02	Додатак за копање темеља при црпљењу воде. Плаћа се по m^3 ископаног материјала	m^3	1.510,00	375,00	566.250,00
02.03	03.08	Насипање материјала из ископа или позајмишта у слојевима по 30 cm са набијањем до Ms=40MPa. У цену улази довоз материјала, разастирање у слојевима 30cm и набијање, контрола збијености. Плаћа се по m^3 набијеног материјала	m^3	121,00	500,00	60.500,00
02.04	03.09	Израда клина од крупнозрног тла са бочних страна потходника са набијањем у слојевима, дебљине d=30cm, до вредности збијања D_{pr}≥0,98 и q_u≥ 1MPa. Ово тло се побољшава материјалом за везивање (цементом). Плаћа се по m^3 набијеног материјала	m^3	1012,00	3.000,00	3.036.000,00

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

Књига 2/9.12.9 Пројекат бетонске конструкције службеног потходника у теретној станици Суботица

Бр. поз.	Бр.поз. Техн.усл	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
				A	B	A*B
02.05	03.12	Израда тампонског слоја, испод потходника, од збијеног шљунка у слојевима од по 30 cm уз стабилизацију збијањем до модула Edin>25MPa. Тампон слој се наноси на механички набијено подтло са збијеношћу завршног слоја Edin>15MPa. Плаћа се по m^3 набијеног материјала	m^3	120,00	2.000,00	240.000,00
02.06	03.10	Израда цементне стабилизације испред и иза потходника у три слоја од по 40cm са збијањем до Ms=40MPa. У цену улази довоз материјала, разастирање у слојевима 40cm и набијање, контрола збијености.	m^3	1606,00	4.500,00	7.227.000,00
02.07	03.05	Побијање Ларсен талпи, ради заштите колосека и заштите ископа за време ископа и бетонирања потходника. Плаћа се по m^2 изведене подграде.	m^2	2620,00	20.000,00	52.400.000,00

УКУПНО ЗЕМЉАНИ РАДОВИ:	**67.717.050,00**

03	**04**	**БЕТОНСКИ И АРМИРАНОБЕТОНСКИ РАДОВИ**				
		Све позиције обухватају поред описа појединачних ставки и следеће заједничке услове : - Бетонски радови ће бити изведени у свему по пројекту, статичком прорачуну и важећим правилницима. Цене садрже све радне операције, утрошке материјала, помоћни алат, оплате и скеле које прописују "Нормативи и стандарди рада у грађевинарству-Високоградња ГН 400", као и остале трошкове и зараду предузећа. - Бетон ће бити справљен, транспортован, уграђен, негован и испитиван на пробним узорцима по одредбама које прописују важећи српски стандарди. - Бетон ће бити справљен од агрегата и цемента атестираних по важећим српским стандардима. - Бетон категорије B.II мора имати марку водонепропустљивости V-II (SRPS EN 12390-8) и марку отпорности на мраз M-200 према SRPS U.M1.206. - Обрачун количина стварно изведених радова извршиће се према одредбама које прописују "Нормативи и стандарди рада у грађевинарству". -Мешање бетона мора се вршити машинским путем, а набијање вибрирањем -Арматура се плаћа посебно -Каблови се плаћају посебно -У цену бетона је урачуната оплата и скела -Плаћа се за потпуно готов посао од m^3 уграђеног бетона				
03.01	**04.01**	**Неармирани бетон**				
03.01.01	04.01.01 04.01.08	Мршави бетон - изравњавајући слој C16/20, категорије B-I, испод доње плоче потходника и испод степеништа, заштита хидроизолације дебљине 5 cm и 10cm испод доње плоче потходника и степеништа, на доњој плочи за попречни пад и у каналу за подужни пад.	m^3	133,00	12.000,00	1.596.000,00
03.01.02	04.01.02	Слој за пад на горњој плочи потходника од бетона C16/20, категорије B.I.	m^3	12,20	13.500,00	164.700,00
03.01.03	04.01.07	Израда заштитног слоја хидроизолације горње плоче потходника од бетона C16/20, дебљине 5 cm са поцинкованом мрежом. У цену је урачуната утрошена арматура. Плаћа се по m3 бетона.	m^3	17,20	13.500,00	232.200,00

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

Књига 2/9.12.9 Пројекат бетонске конструкције службеног потходника у теретној станици Суботица

Бр. поз.	Бр.поз. Техн.усл	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
				A	B	A*B
03.02	**04.03**	**Конструкција потходника од армираног бетона**				
03.02.01	04.03	Доња плоча потходника, лифтовског окна и степенишних плоча од бетона категорије B.II, C30/37(MB35), M-200, V-II.	m^3	195,00	32.400,00	6.318.000,00
03.02.02	04.03	Зидови потходника, лифтовског окна и зидови степеништа од бетона категорије B.II,C30/37 (MB 35), M-200, V-II.	m^3	244,00	32.400,00	7.905.600,00
03.02.03	04.05.01	Горња плоча потходника са парапетом и горња плоча лифтовског окна од бетона категорије B.II, C30/37(MB 35), M-200, V-II.	m^3	162,00	32.400,00	5.248.800,00
03.02.04	04.02.02	Додатак за бетонирање при црпљењу воде.	m^3	252,00	300,00	75.600,00

УКУПНО БЕТОНСКИ РАДОВИ:	**21.540.900,00**

04	**05**	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ**				
		Све позиције обухватају поред описа појединачних ставки и следеће заједничке услове: - Армирачки радови ће бити изведени у свему по пројекту, статичком прорачуну и важећим правилницима. Цене садрже све радне операције, утрошке материјала, помоћни алат и скеле које прописују "Нормативи и стандарди рада у грађевинарству-Високоградња ГН 400", као и остале трошкове и зараду предузећа. - Арматуру очистити од рђе и прљавштине, исправити, исећи, савити и уградити по детаљима (арамтурним нацртима) и статичком прорачуну. - За квалитет уграђене арматуре одговара извођач радова. - Јединична цена садржи и постављање подметача од челика,пластике или бетона за постизање предвиђених заштитних слојева и правилног положаја арматуре у конструкцији. Сва подеона гвожђа и узенгије ће бити чврсто везани за главну арматуру тако да не може доћи до промене положаја арматуре за време бетонирања конструкције. - У цену радова на преднапрезању урачуната је набавка свог потребног материјала (ужад, котве, пресе, заштитне цеви, подложне плочице, инјекциона маса), постављање ужади у пројектован положај, монтирање и сам процес утезања и инјектирања. - Стварно уграђена количина арматуре свих квалитета обрачунава се по kg без обзира на сложеност и пречнике шипки арматуре. - Обрачун количина извршити према табличним тежинама арматуре и ужади и дужинама из арматурних нацрта.				
04.01	05.01	Набавка, чишћење, сечење, машинско савијање и монтажа арматуре према пропису, пројекту и статичким детаљима. Плаћа се по kg уграђене арматуре. Арматура B500B	kg	87.063,00	135,00	11.753.505,00

УКУПНО АРМИРАЧКИ РАДОВИ:	**11.753.505,00**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

Књига 2/9.12.9 Пројекат бетонске конструкције службеног потходника у теретној станици Суботица

Бр. поз.	Бр.поз. Техн.усл	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
				A	B	A*B
05	**06**	**ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ**				
		- Сви изолатерски радови морају бити изведени педантно и тачно према захтевима из пројекта, предрачуна радова и детаљима. - Употребљени материјали морају одговарати важећим стандардима и прописима, снабдевени атестима овлашћене установе, проверени у употреби, трајни колико и објекат или пројектовани тако да је њихова замена могућа. - Све грешке на конструкцији морају се на одговарајући начин отклонити или санирати пре почетка наношења изолационог материјала. - У јединичну цену је урачуната набавка свог потребног материјала, алата, транспорт и израда. - Плаћа се за потпуно готов посао по m^2 урађене изолације и/или заштите.				
05.01	06.02	Израда хидроизолације доње плоче, зидова потходника , и плоче и зидова степеништа PVC мембраном.	m^2	1.138,00	2.500,00	2.845.000,00
05.02	06.02	Израда хидроизолације горње плоче и парапета потходника PVC мембраном.	m^2	343,00	2.500,00	857.500,00
05.03	06.07	Заштита хидроизолације зида опеком на кант зиданом у цементном малтеру. Обрачунава се по m^2 урађене заштите.	m^2	746,00	800,00	596 800,00
					УКУПНО ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ:	**4.299.300,00**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

Књига 2/9.12.9 Пројекат бетонске конструкције службеног потходника у теретној станици Суботица

Бр. поз.	Бр.поз. Техн.усл	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
				A	B	A*B
06	**07**	**ОСТАЛИ РАДОВИ**				
		За све позиције наведених радова важи: * у цену је урачуната набавка свог потребног материјала, алата, механизације, транспорт, израда и монтажа према пројекту, а за комплетно завршен посао				
06.01	07.14	Трака за водонепропусност (фугебанд) на споју кампада Обрачун радова обухвата набавку материјала и уграђивање траке за водонепропусност (фугебанда) на спојевима кампада потходника у свему према пројекту. Плаћа се по m' уграђене траке (фугебанда).	m'	170,00	5.000,00	850 000,00
06.02	07.19	Обрада продора цеви кроз зид Нерђајућа челична цев унутрашњег пречника Ф 250mm, која се поставља у зид потходника приликом бетонирања, премазана премазом за пријањање/везивање за бетон. Плаћа се по метру уграђене цеви.	m'	1,00	10 000,00	10 000,00
06.03	07.19	Флексибилна гарнитура (2 флексибилна заптивача по једном продору) за спречавање продора воде у објекат. Плаћа се по броју флексибилних заптивача.	kom	4,00	17 280,00	69 120,00
06.04	07.15	Бубрећа трака на месту прекида бетонирања. Плаћа се по метру уграђене траке.	m'	210,00	1.000,00	210 000,00
06.05		Израда надстрешнице Сви радови везани за израду надстрешнице дати су предмером у Пројекту челичне конструкције надстрешнице службеног потходника у теретној станици Суботица (књига 2/9.12.8)				
06.06		Радна цев Ø160mm Радна цев Ø160mm и реципијент за прикупљене воде Кпл су обрачунати у предмеру и предрачуну радова водовода и канализације.				
06.07	07.01	Постављање еластичног тепиха (простирке) за заштиту од буке и пригушење вибрација, између засторне призме и бетонске конструкције. У цену урачуната набавка, транспорт и уградња. Плаћа се по m^2 постављене еластичне простирке.	m^2	1784,00	1.800,00	3.211.200,00
					УКУПНО ОСТАЛИ РАДОВИ:	**4.350.320,00**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

Књига 2/9.12.9 Пројекат бетонске конструкције службеног потходника у теретној станици Суботица

Бр. поз.	Бр.поз. Техн.усл	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
				A	B	A*B

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА

01	**01**	**ПРИПРЕМНИ РАДОВИ**	**4.545.330,00**
02	**03**	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ**	**67.717.050,00**
03	**04**	**БЕТОНСКИ И АРМИРАНОБЕТОНСКИ РАДОВИ**	**21.540.900,00**
04	**05**	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ**	**11.753.505,00**
05	**06**	**ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ**	**4.299.300,00**
06	**07**	**ОСТАЛИ РАДОВИ**	**4.350.320,00**

УКУПНО (дин): 114.206.405,00
УКУПНО (€): 951.720,04

Срачунала:
Весна Поповић

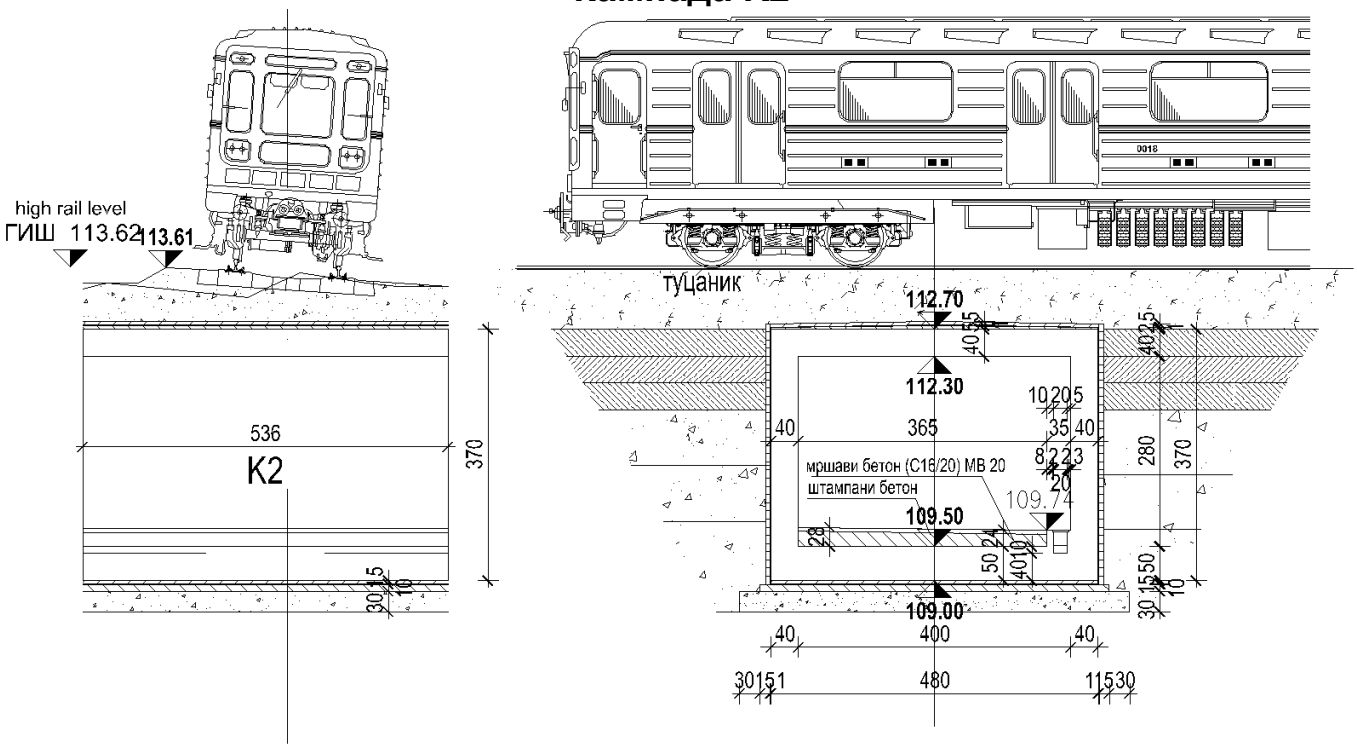
Весна Поповић, дипл.грађ.инж.
лиценца бр.: 310 6879 04

Одговорни пројектант:
Марина Пешић

Марина Пешић, дипл.грађ.инж.
лиценца бр.: 310 9562 04

2/9.12.9.6.2. СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН

Статички прорачун потходника Суботица-теретна
Кампада К2



КАРАКТЕРИСТИКЕ БЕТОНА

Усвојена минимална марка бетона **C 30/37**

Карактеристична чврстоћа бетона на притисак старог 28 дана:	f_{ck}=	30,00	N/mm²
Средња затезна чврстоћа бетона	f_{ctm}=	2,90	N/mm²
Секантни (статиички) модул еластичности	E_{cm}=	32837	N/mm²
Фактор сигурности за бетон	γ_c=	1.50	
Чврстоћа бетона на притисак	$f_{cd}=f_{ck}/\gamma_c$=	20.00	N/mm²

КАРАКТЕРИСТИКЕ ЧЕЛИКА

Врста челика **B500B**

Граница развлачења челика	f_{yk}=	500	MPa
Фактор сигурности за челик	γ_s=	1.15	
Рачунска граница развлачења	$f_{yd}= f_{yk}/\gamma_s$=	434.8	MPa

1.АНАЛИЗА ОПТЕРЕЋЕЊА

Скупљање и течење бетона

Улазни параметри:
- Карактеристична чвстоћа бетона на притисак: f_{ck}=30 MPa
- Површина попречног пресека плоче: A_c=4.80x0.40=1.92 m^2
- Обим попречног пресека плоче: u=2x4.80+2x0.40=10.40 m
- Старост бетона у данима у тренутку почетка деловања оптерећења: t_0=28 дана
- Температура амбијента: T=18°
- Релативна влажност: RH=70%
- Тип цимента: Класа 32.5N
- Старост бетона у тренутку када се почиње посматрати скупљање: t_s=7 дана

Номинална величина попречног пресека: $h_0=2xA_c/u$=369 mm СРПС *EN1992-1-1 §3.1.4(4)*
Коефицијент који зависи од почетне величине "h_0" : k_h=0.73 СРПС *EN1992-1-1 табела 3.3*
Коефицијенти α_1, α_2, α_3 који узимају у обзир утицај чврстоће бетона израчунавају се у складу са: *СРПС EN1992-1-1 јед(B8.c)*
α_1=0.944 ; α_2=0.984 ; α_3=0.960
Коефицијент који зависи од врста цемента , класа 32.5N: *СРПС EN1992-1-1 §B.1(2)*
α=0.
Прилагођена вредност старости бетона при оптерећењу t_0 узимајући у обзир и допринос температуре околине и врсте цемента: t_0=25.44 дана *СРПС EN1992-1-1 јед(B.9)*
Фактор који објашњава ефекат релативне влажности:
φ_{RH}=1.372 *СРПС EN1992-1-1 јед(B.3a)(B.3b)*
Коефицијент који омогућава ефекат чврстоће бетона:
$\beta_{(fcm)}$=2.725 *СРПС EN1992-1-1 јед(B.4)*
Коефицијент који омогућава ефекат старости бетона при оптерећењу:
$\beta_{(t0)}$=0.497 *СРПС EN1992-1-1 јед(B.5)*
Коефицијент који зависи од релативне влажности RH и величине номиналног попречног пресека h_0
β_H=817.786 *СРПС EN1992-1-1 јед(B.8a)(B.8b)*

Коефцијент скупљање:
$\varphi_0 = \varphi_{RH}\cdot\beta_{(fcm)}\cdot\beta_{(t0)}$ =1.372x2.725x0.497=1.86 *СРПС EN1992-1-1 јед(B.2)*
Коначни коефицијент скупљања у бесконачном времену
$\beta(t,t_0)$=1.0 следи да је $\varphi(\infty,t_0) = \varphi_0$=1.86
Прорачун нарезања скупљања средњим фактором. Поред предходних израчунавања, следи посредни фактори и коефицијенти.
Коефицијенти који зависе од типа цемента класе 32.5N
α_{ds1}=4 ; α_{ds1}=0.12 *СРПС EN1992-1-1 §B.2(1)*
Фактор који објашњава ефекат релативне влажности
$\beta_{RH} = 1.55\cdot[1 - (RH / 100\ \%)^3]$=1.018 *СРПС EN1992-1-1 јед(B.12)*
Основно скупљање сушењем
$\varepsilon_{cd,0}$=36.21x10^{-5} *СРПС EN1992-1-1 јед(B.11)*
Аутогено скупљање у бесконачном времену
$\varepsilon_{ca}(\infty) = 2.5\cdot(f_{ck} - 10\ MPa)\cdot10^{-6}$ =5.00x10^{-5} *СРПС EN1992-1-1 јед(3.12)*
Коначни напон скупљања у бескрајно време када је t= ∞ што одговара параметрима $\beta_{ds(t,ts)}$=1.0 и $\beta_{as(t)}$=1.0
$\varepsilon_{cs}(\infty,t_s) = k_h\cdot\varepsilon_{cd,0} + \varepsilon_{ca}(\infty)$ = 0.73·36.21 ×10^{-5} + 5.00 ×10^{-5} = 31.53 ×10^{-5}

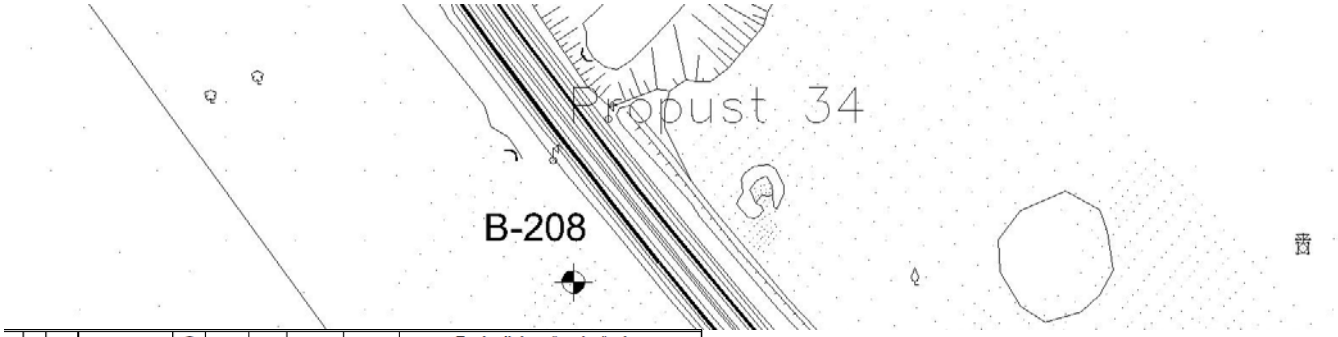
Укупно скупљање кампаде сада износи:
$\Delta L = \varepsilon_{cs}(\infty, t_s) x L = 31.53 x 10^{-5} x 11.00 = 0.00346$ m = 3.46 mm

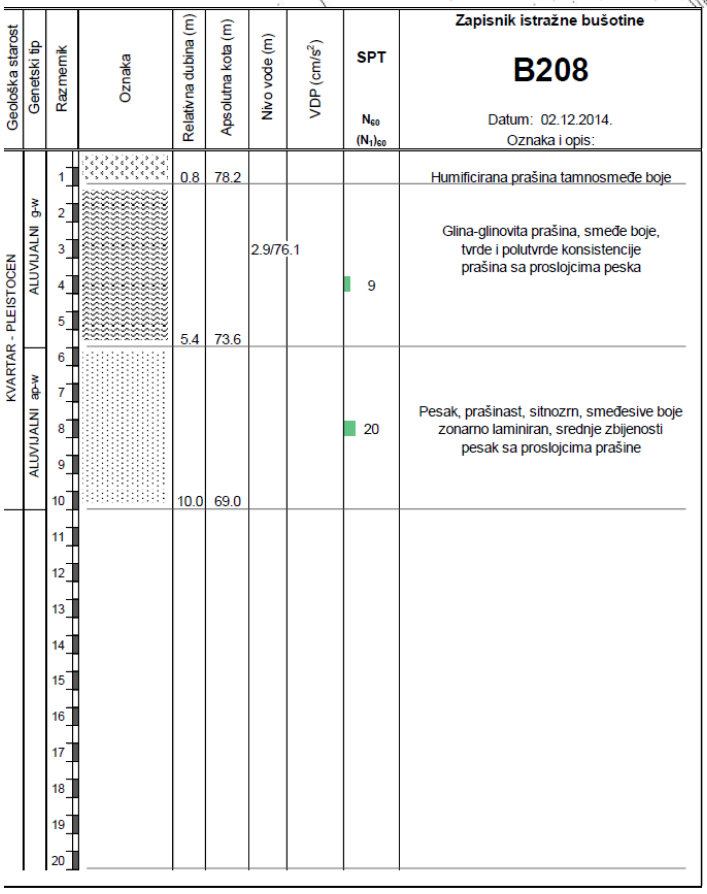
Ефекат скупљања бетона у прорачуну узећемо као посебан случај оптерећења, где оптерећење наносимо као негативну темературу у вредности која је потребна да изазове скупљање од 3.46 mm.

$$k_t = \frac{\Delta L}{t \cdot L} = \frac{-0.00346}{10^{-5} \cdot 11.00} = -31.45^{\circ}C$$

Ову температуру умањујемо за 40% због могуће појаве настанка прслина у бетону $t = 0.60 x k_t = -18.87°C$ која делује као температура у оси.

КАРАКТЕРИСТИКЕ ТЛА





На основу напона који делује на тло $\sigma = 120.15$ kN/m^2, са карактеристикама тла, установљено је применом програмског пакета Geostructural analysis, да је слегање.
s=10 mm па је на основу тога одређене крутост тла

Претпостављена крутост тла:
$K = 120.15/0.010 = 12015$ kN/m^2

Оптерећења

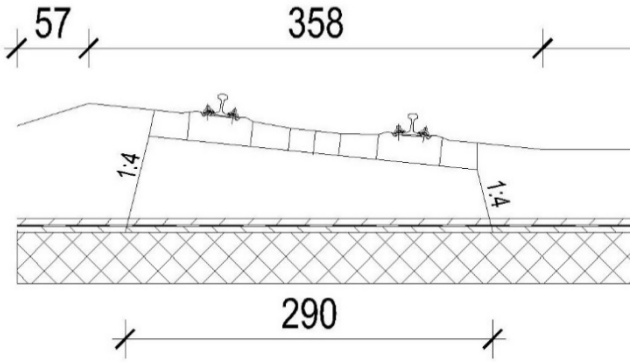
Горња плоча

Стално оптерећење

Сопствена тежина плоче	g_p=0.40m x 25.0 kN/m^3=	10.00	kN/m^2

Додатно стално оптерећење

Хидроизолација	g_h=0.01m x 24.0 kN/m^3=	0.24	kN/m^2
Дробљени камен (просечна висина)	g_{dk}=0.80m x 20.0 kN/m^3=	15.20	kN/m^2
Шине,шински прибор, прагови	g_s=6.18kN/m/2.90 kN/m^3=	2.13	kN/m^2



Доња плоча

Стално оптерећење

Сопствена тежина плоче	g_p=0.50m x 25.0 kN/m^3=	12.50	kN/m^2

Додатно стално оптерећење

Хидроизолација	g_h=0.01m x 24.0 kN/m^3=	0.24	kN/m^2
Слој за пад	g_{slp}=0.20m x 24.0 kN/m^3=	4.80	kN/m^2
Штампани бетон	$g_{šb}$=0.06m x 24.0 kN/m^3=	1.44	kN/m^2

Покретно оптерећење

Људска навала у потходнику	p=	5.00	kN/m^2

Зидови

Стално оптерећење

Сопствена тежина тежина	g_p=0.40m x 25.0 kN/m^3=	10.00	kg/m^2

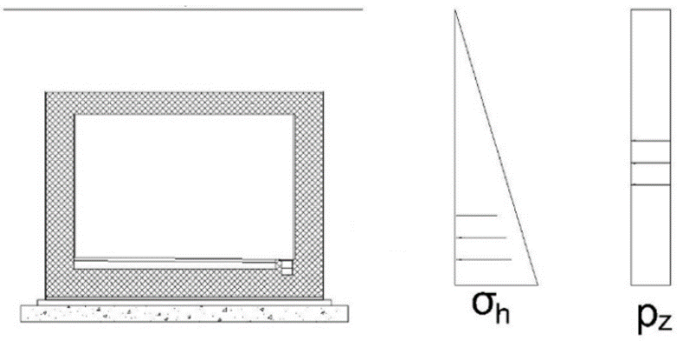
Додатно стално оптерећење

Хидроизолација	g_h=0.01m x 24.0 kN/m^3=	0.24	kN/m^2

Хоризонтални притисак тла у миру за део објекта ван перона

Карактеристике насутог тла

-угао трења	ϕ=	32°	
-специфична тежина	γ=	19	kN/m^3
-кохезија	c=	0	kPa



Вертикални напони уз ивицу конструкције

-висина пресека	h=	4.40	m
-притисак на месту пресека	p_z=h x γ=	83.60	kN/m²

Притисак тла у стању мировања

$$K_O = (1-\sin\phi')x\sqrt{OCR}$$

OCR=	1.00	
K_0=	0,47	
Напон без подземне воде	$\sigma_h=p_z$ x K_0=	39.29	kN/m²
Притисак тла услед збијања	p_z=	40	kN/m²

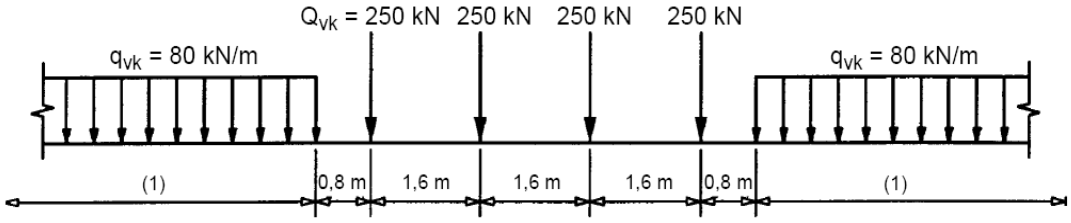
САОБРАЋАЈНО ОПТЕРЕЋЕЊЕ

LM 71 и SW/2 ; SW/0

Покретна оптерећења

а) Вертикално оптерећење од воза

Шема оптерећења LM71 (UIC 71)



Површинско оптерећење уместо концентрисаних сила	$p_1 = \frac{\sum Q_{vk}}{6.4 \cdot b_2} =$	53.88	kN/m²
Површинско оптерећење уместо линијског оптерећења	$p_2 = \frac{q_{vk}}{b_2} =$	27.59	kN/m²

Динамички коефицијент за колосек са стандардним одржавањем

$$\Phi_3 = \frac{2.16}{\sqrt{L_\Phi} - 0.2} + 0.73; \quad 1.00 \le \Phi_3 \le 2.00$$

Детерминанта дужина Lø	Lø=	4.40	m
Динамички коефицијент	Φ3=	1.87	
Коефицијент прилагођавања	α=	1.33	

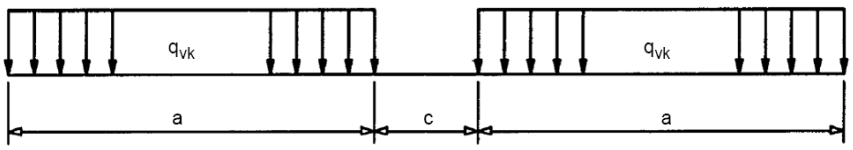
Површинско оптерећење са коеф.прилагођавања

p_k= α x p_1=	71,66	kN/m²
p_L= α x p_2=	36,69	kN/m²

Површинско оптерећење са коеф.прилагођавања и дин.коефицијентом

p_k= Φ3·α·p_1=	134.00	kN/m²
p_L= Φ3· α·p_1=	68.61	kN/m²

Шема оптерећења SW/2



Линијско оптерећење	q_{vk}=	150	kN/m
Растојања	c=	7	m
	a=	25	m
Површинско оптерећење	$p_1 = \frac{q_{vk}}{b_2} =$	51,72	kN/m²
Површинско оптерећење са динамичким фактором	$p_2 = \Phi_3 \cdot p_1$=	96.71	kN/m²

b) Хоризонтална оптеререћења - Силе од кочења и покретања

Сила покретања за моделе UIC 71 и SW:	Q_{lak}=33 x L ≤ 1000kN		
У нивоу средње равни плоче (са α):	F_p=33 x L x 0,5 x α=	96.56	kN
На дужини L=4.40 m	F_p/L=	21,95	kN/m
Сила кочења за моделе UIC 71 и SW/0	Q_{lbk}=20 x L ≤ 6000kN		
У нивоу средње равни плоче (са α)	F_k=20 x L x 0,5 x α=	58.52	kN
На дужини L=4.40 m	F_k/L=	13,33	kN/m
Сила кочења за модел SW/2	Q_{lbk}=35 x L		
У нивоу средње равни плоче (са α):	F_k=35 x L x 0,5 =	77.00	kN
На дужини L=4.40 m	F_k/L=	17,50	kN/m
c) Бочни удар	Q_{bu}=100 kN x α		
У нивоу средње равни плоче	Qbu=	133	kN
На дужини L=4.40 m	Q_{bu}/L =	24.18	kN/m

b)Центрифугално оптерећење

Карактеристична вредност хоризонталног дејства центрифугалне силе одређује се:

-за концетрисане силе $Q_{tk} = \frac{v^2}{g \times r} \times f \times Q_{vk}$

-за континуално оптерећење $q_{tk} = \frac{v^2}{g \times r} \times f \times q_{vk}$

Шема оптерећења LM 71

$Q_{tk} = \frac{120^2}{127x800} \times 1{,}0 \times 1{,}10 \times 250 =$	38,97	kN/osa
$q_{tk} = \frac{120^2}{127x800} \times 1{,}0 \times 1{,}10 \times 80 =$	12.47	kN/m

У комбинацији са вертикалним силама увећаним динамчким коефицијентом

Φ_3 x Q_{vk} = 1,87 x 1,10 x 250 =	514.25	kN/osa
Φ_3 x q_{vk} = 1,87 x 1,10 x 80 =	164.56	kN/m

Шема оптерећења SW/2

$q_{tk} = \frac{80^2}{127x800} \times 1{,}0 \times 1{,}10 \times 150 =$	10.39	kN/m

У комбинацији са вертикалним силама увећаним динамчким коефицијентом

Φ_3 x q_{vk} = 1,87 x 150 =	280.50	kN/m

Линијско опт. услед силе LM71	$Q_{vk.Lm71}$= Φ_3 x Q_{vk} / L=	116.82	kN/m
Линијски моменат LM71	M_{LM71}=$Q_{vk,L}$ x h=	338.78	kNm
Линијско опт. услед силе SW/2	$Q_{vk.sw/2}$= Φ_3 x q_{vk} / L=	63.75	kN/m
Линијски моменат SW/2	$M_{sw/2}$=$Q_{vk,sw/2}$ x h=	184.87	kNm

c) Хоризонтални притисак услед оптерећења од воза

Шема LM71	$p_{1H}=p_k \times K_0 =$	62.98	kN/m²
	$p_{2H}=p_L \times K_0 =$	32.24	kN/m²
Шема SW/2	$p_H=p \times K_0 =$	60.45	kN/m²

Заштитни слој бетона

Улазни параметри

- Чврстоћа бетона на притисак: f_{ck} = 30 MPa
- Максимални претпостављени пречник арматуре: Φ = 16 mm
- Класа изложености: = XC4
- Животни век конструкције: = 100 година
- Без неравних бетонских површина
- Специјална контрола квалитета бетона
- Номинална величина агрегата од 32 mm

Прорачун класе

Структурна класа се рачуна према правилима наведеним у СРПС *EN1992-1-1* т*аб 4.3N*:

- Почетна конструкцијска класа је S6
- Минимална структурна класа је S1

Усвојена стуктурна класа S6.

Прорачун бетонског заштитног слоја за трајност

За класу S6 и класу изложености XC4 минимални заштни слој је:$c_{min,dur}$ = 40.0 mm.

Прорачун бетонског заштитног слоја за попречну арматуру

Минимални заштнитни слој $c_{min,b}$ је рачунат преко СРПС *EN1992-1-1 §4.4.1.2(3)*.
За арматуру минимални заштитни слој рачунат преко СРПС *EN1992-1-1 Табела 4.2N* as: $c_{min,b} = 1.0 \cdot \Phi$, где је Φ пречник арматуре.
Пошто је максимална величина агрегата већа од 32mm, минимални заштитни слој $c_{min,b}$ је повећан за 5 mm.
Усвојени заштнитни слој бетона за попречну арматуру $c_{min,b}$ = 16.0 mm.

Прорачун минималног заштитног слоја

Према СРПС *EN1992-1-1 §4.4.1.2(2)P* користи се већа вредност заштитног слоја која удовољава захтевима трајности и веза.

$c_{min} = \max \{c_{min,b}, c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}, 10 \text{ mm}\}$

Према СРПС *EN1992-1-1 §4.4.1.2(6)* додатни сигурносни елемент $\Delta c_{dur,\gamma}$ = 0.0 mm.
Следећи фактори редукције нису применњиви

- Смањење минималног заштитног слоја за нерђајући челик $\Delta c_{dur,st}$ = 0 mm
- Смањење минималне заштите за коришћење додатне препарата $\Delta c_{dur,add}$ = 0 mm.

Почетни минимални заштитни слој:

c_{min} = max {16.0 mm, 40.0 mm + 0.0 mm - 0 mm - 0 mm, 10 mm } = 40.0 mm

Прорачун номиналног заштитног слоја

Према СРПС *EN1992-1-1 §4.4.1.3(1)P*, додатак одступања је Δc_{dev} = 10.0 mm.
Потребан номинални заштитни слој

$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$ = 40.0 mm + 10.0 mm = 50.0 mm

Усвојени заштитни слој бетона c_{nom} = 50.0 mm.

2. Димензионисање

Ulazni podaci - Konstrukcija

Sema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
Gornja ploca	3.30	3.30

Naziv	z [m]	h [m]
Donja ploca	0.00	

Tabela materijala

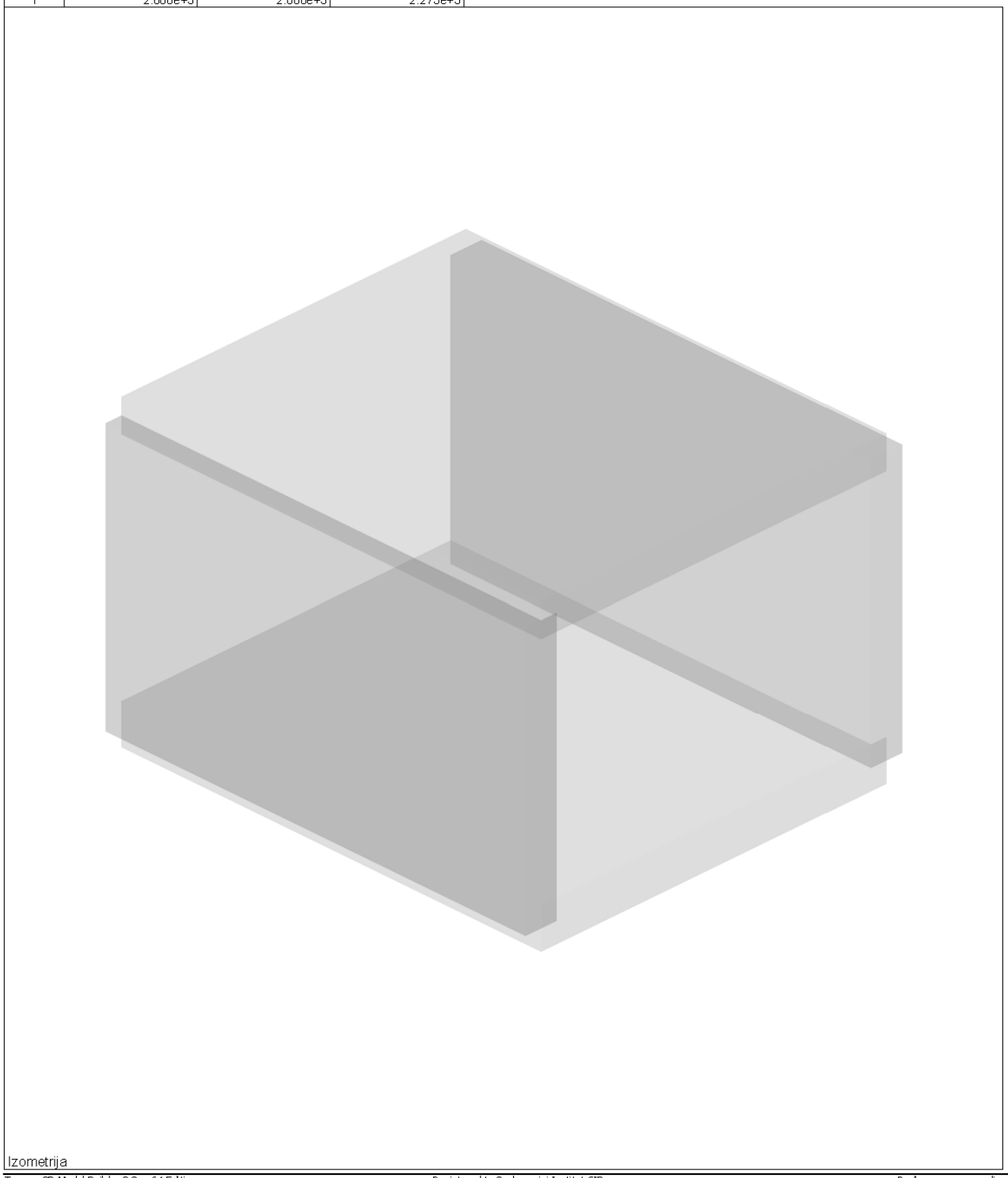
No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Beton MB 35	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20

Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.500	0.250	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.400	0.200	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi površinskih oslonaca

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	2.000e+3	2.000e+3	2.273e+3



Izometrija

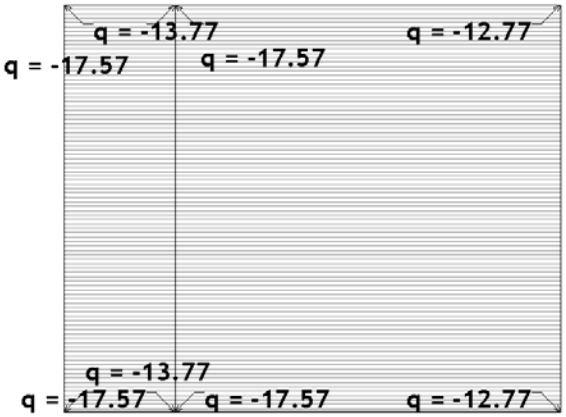
Tower - 3D Model Builder 8.2 - x64 Edition | Registered to Saobracajni Institut CIP | Radimpex - www.radimpex.rs

Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

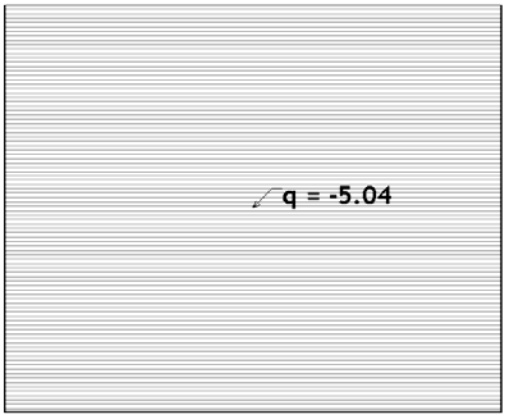
LC	Naziv
1	Sopstvena tezina (g)
2	Dodatno stalno opterecenje
3	Horizontalni pritisak tla
4	Horizontalni pritisak tla usled voza LM 71
5	Horizontalni pritisak tla usled voza SW/2
6	Voz LM 71
7	Voz SW/2
8	Voz LM 71 sa dinamickim koeficijentom
9	Voz SW/2 sa dinamickim koeficijentom
10	Sila pokretanja LM71 i SW/2
11	Sila kocenja LM 71
12	Sila kocenja SW/2
13	Bocni udar
14	Ljudska navala
15	Centrifugalna sila
16	Komb.: 1.35xI+1.35xII
17	Komb.: 1.35xI+1.35xII+III
18	Komb.: 1.35xI+1.35xII+III+1.16xIV+1.45xVI+1.16xX+1.2xXIV+ +0.9xXV
19	Komb.: 1.35xI+1.35xII+III+1.16xIV+1.45xVIII+ +1.16xX+1.2xXIV+0.9xXV
20	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+1.16xIV+1.45xVI+1.16xX+ +1.2xXIV+0.9xXV
21	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+1.16xIV+1.45xVIII+ +1.16xX+1.2xXIV+0.9xXV
22	Komb.: 1.35xI+1.35xII+III+0.96xV+1.2xVII+0.96xX+1.2xXIV
23	Komb.: 1.35xI+1.35xII+III+0.96xV+1.2xIX+0.96xX+1.2xXIV
24	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.96xV+1.2xVII+ +0.96xX+1.2xXIV
25	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.96xV+1.2xIX+ +0.96xX+1.2xXIV
26	Komb.: 1.35xI+1.35xII+III+1.16xIV+1.45xVIII+1.16xXI+0.9xXV
27	Komb.: 1.35xI+1.35xII+III+0.96xV+1.2xIX+0.96xXII
28	Komb.: 1.35xI+1.35xII+III+1.16xIV+1.45xVIII+1.16xXII I+0.9xXV
29	Komb.: 1.35xI+1.35xII+III+0.96xV+1.2xIX+0.96xXIII
30	Komb.: I+II+1.5xIII+1.16xIV+1.45xVI+1.16xX+1.2xXIV+0.9xXV
31	Komb.: I+II+1.5xIII+1.16xIV+1.2xVII+0.96xX+1.2xXIV+0.9xXV
32	Komb.: I+II+1.5xIII+1.45xIV+0.9xXV
33	Komb.: I+II+1.5xIII+1.2xV
34	Komb.: 1.35xI+1.35xII+III+1.2xIV+1.45xVI+ +1.16xX+1.2xXIV+0.9xXV
35	Komb.: 1.35xI+1.35xII+III+1.2xV+1.2xVII+1.16xX+1.2xXIV
36	Komb.: 1.35xI+1.35xII+III+1.5xXIV
37	Komb.: I+II+III+0.5xIV+0.5xVI+XIV
38	Komb.: I+II+III+0.5xV+0.5xVII+XIV
39	Komb.: I+II+0.6xXIV
40	Komb.: I+II

Opt. 2: Dodatno stalno opterecenje



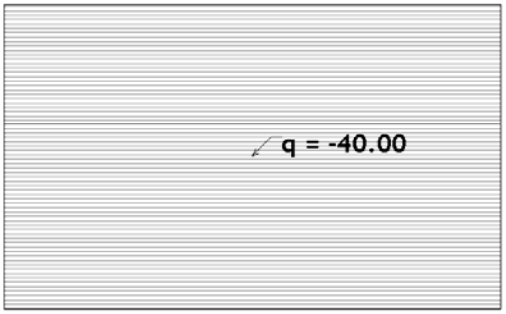
Nivo: Gornja ploca [3.30 m]

Opt. 2: Dodatno stalno opterecenje



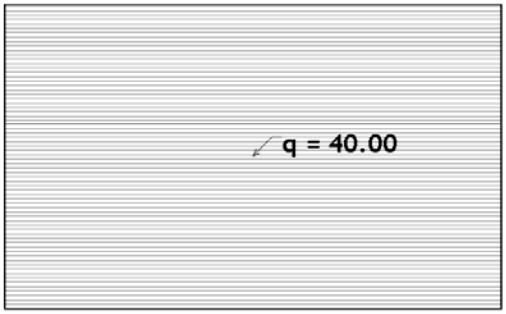
Nivo: Donja ploca [0.00 m]

Opt. 3: Horizontalni pritisak tla



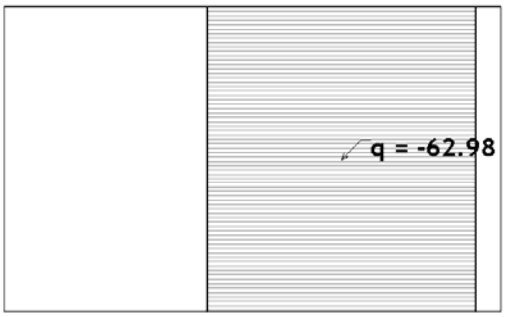
Ram: ZID 1

Opt. 3: Horizontalni pritisak tla



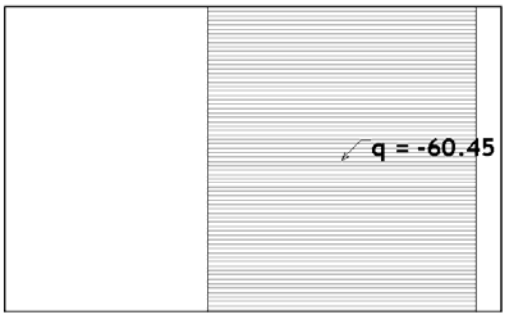
Ram: ZID 2

Opt. 4: Horizontalni pritisak tla usled voza LM 71



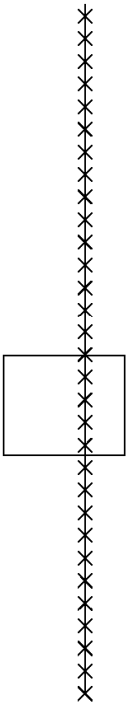
Ram: ZID 1

Opt. 5: Horizontalni pritisak tla usled voza SW/2



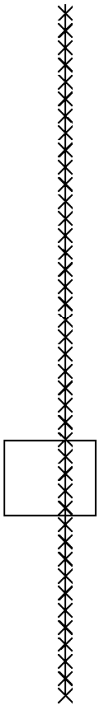
Ram: ZID 1

Opt. 6: Voz LM 71



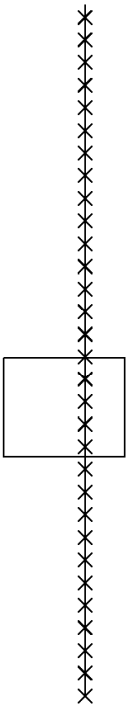
Nivo: Gornja ploca [3.30 m]

Opt. 7: Voz SW/2



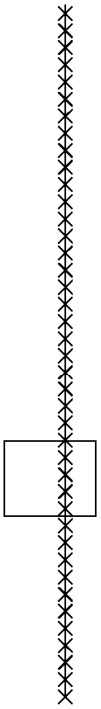
Nivo: Gornja ploca [3.30 m]

Opt. 8: Voz LM 71 sa dinamickim koeficijentom



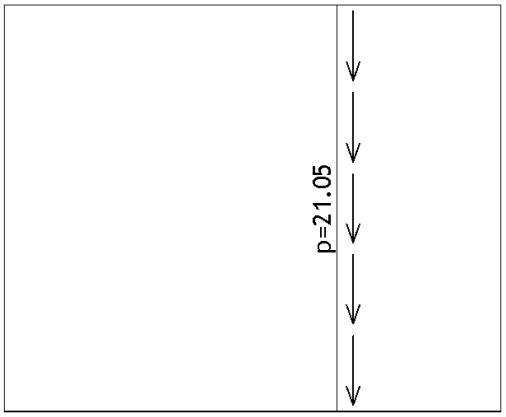
Nivo: Gornja ploca [3.30 m]

Opt. 9: Voz SW/2 sa dinamickim koeficijentom



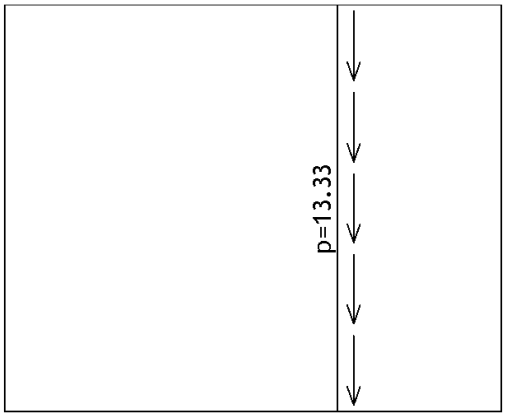
Nivo: Gornja ploca [3.30 m]

Opt. 10: Sila pokretanja LM71 i SW/2



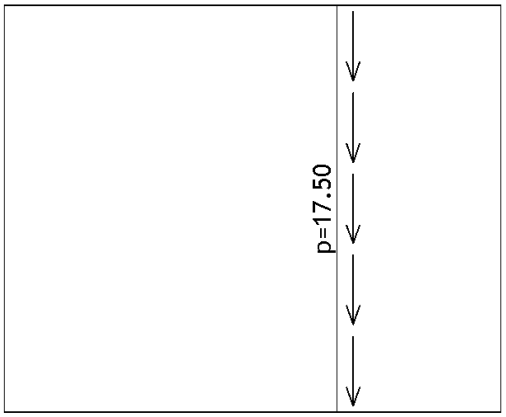
Nivo: Gornja ploca [3.30 m]

Opt. 11: Sila kocenja LM 71



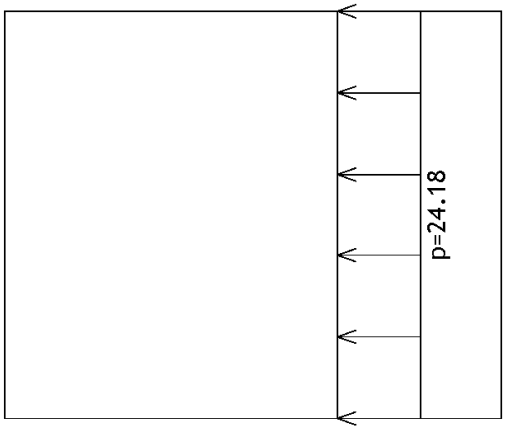
Nivo: Gornja ploca [3.30 m]

Opt. 12: Sila kocenja SW/2



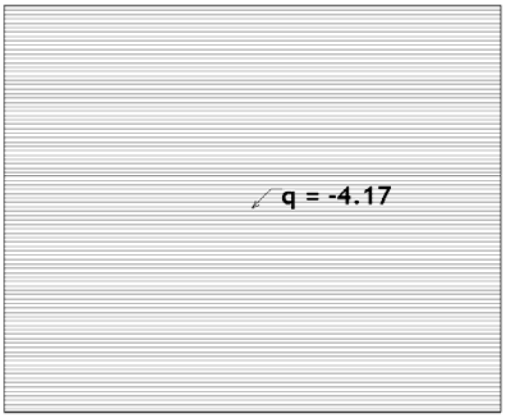
Nivo: Gornja ploca [3.30 m]

Opt. 13: Bocni udar



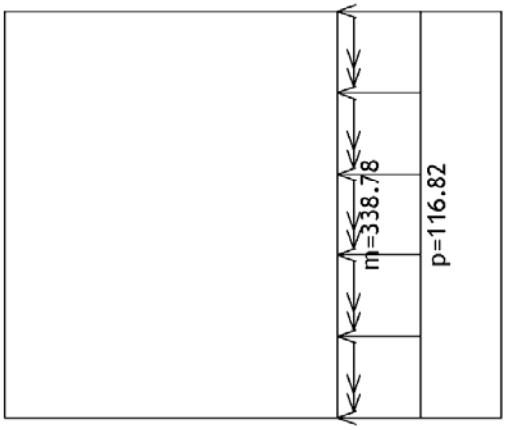
Nivo: Gornja ploca [3.30 m]

Opt. 14: Ljudska navala



Nivo: Donja ploca [0.00 m]

Opt. 15: Centrifugalna sila



Nivo: Gornja ploca [3.30 m]

Pokretno opterećenje

Opterećenje 6:

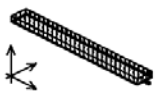
ΔL=1 m

Površinska opterećenja

No	q[kN/m²]	X1[m]	Y1[m]	X2[m]	Y2[m]	X	Y	Z
1	-36.69	0.00	-1.45	-5.50	1.45	0.00	0.00	1.00
2	-71.66	-5.50	-1.45	-11.90	1.45	0.00	0.00	1.00
3	-36.69	-11.90	-1.45	-17.40	1.45	0.00	0.00	1.00

Pokretno opterećenje

Opterećenje 7:



ΔL=1 m

Površinska opterećenja

No	q[kN/m²]	X1[m]	Y1[m]	X2[m]	Y2[m]	X	Y	Z
1	-51.72	0.00	-1.45	-25.00	1.45	0.00	0.00	1.00

Pokretno opterećenje

Opterećenje 8:

ΔL=1 m

Površinska opterećenja

No	q[kN/m²]	X1[m]	Y1[m]	X2[m]	Y2[m]	X	Y	Z
1	-63.84	0.00	-1.45	-5.50	1.45	0.00	0.00	1.00
2	-124.68	-5.50	-1.45	-11.90	1.45	0.00	0.00	1.00
3	-63.84	-11.90	-1.45	-17.40	1.45	0.00	0.00	1.00

Pokretno opterećenje

Opterećenje 9:

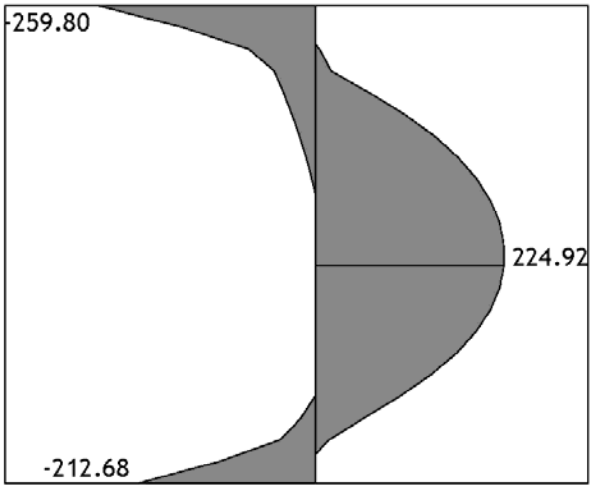
ΔL=1 m

Površinska opterećenja

No	q[kN/m²]	X1[m]	Y1[m]	X2[m]	Y2[m]	X	Y	Z
1	-96.72	0.00	-1.45	-25.00	1.45	0.00	0.00	1.00

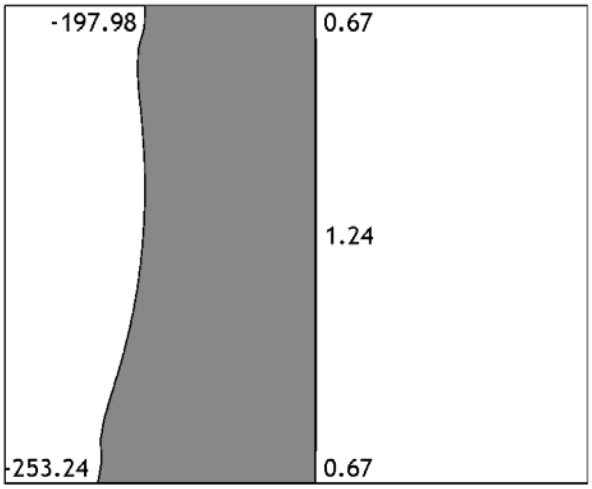
Statički proračun

Opt. 41: [Anvelopa uticaja ULS] 15-35



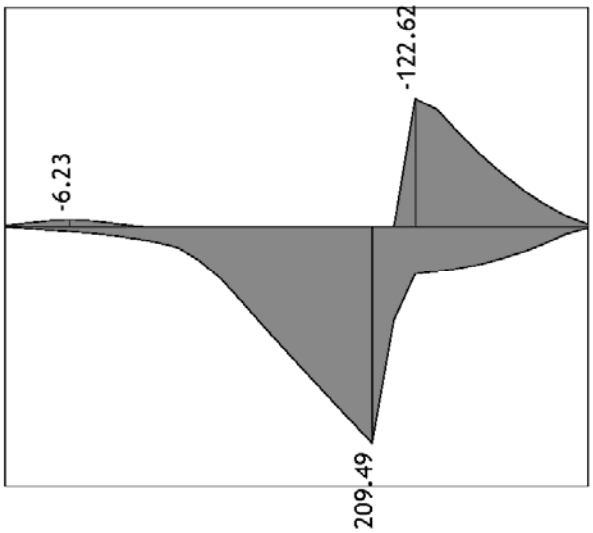
Nivo: Gornja ploca [3.30 m]
Vektorski preseci: Ms

Opt. 41: [Anvelopa uticaja ULS] 15-35



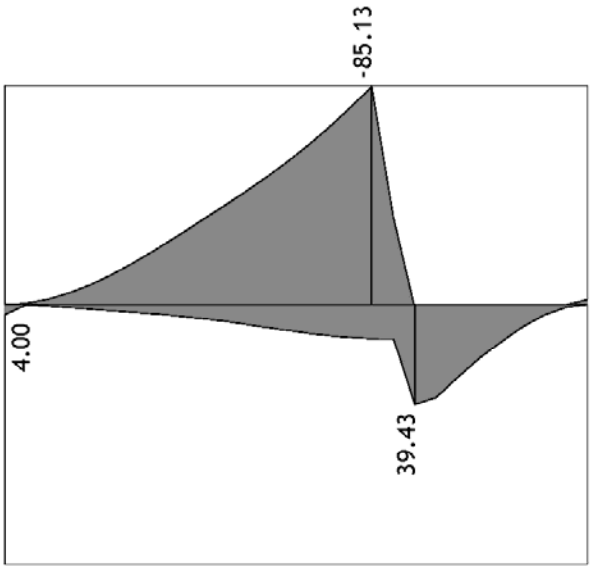
Nivo: Gornja ploca [3.30 m]
Vektorski preseci: Ns

Opt. 41: [Anvelopa uticaja ULS] 15-35



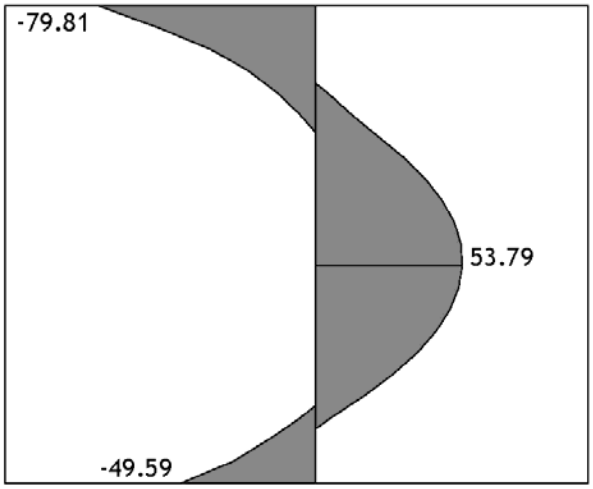
Nivo: Gornja ploca [3.30 m]
Vektorski preseci: Ms

Opt. 41: [Anvelopa uticaja ULS] 15-35



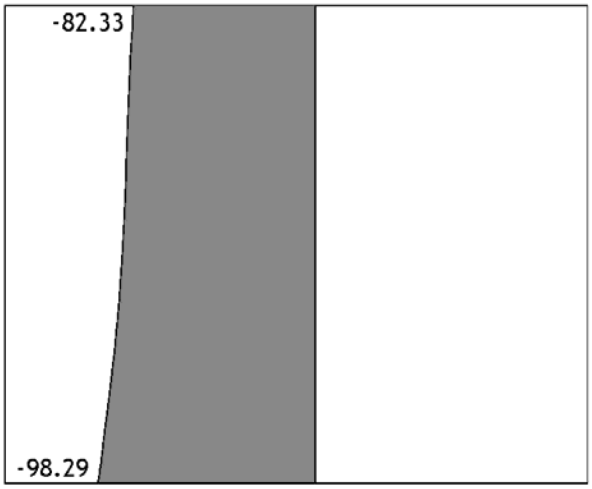
Nivo: Gornja ploca [3.30 m]
Vektorski preseci: Ns

Opt. 42: [Anvelopa uticaja (SLS karakteristicna kom)] 36,37



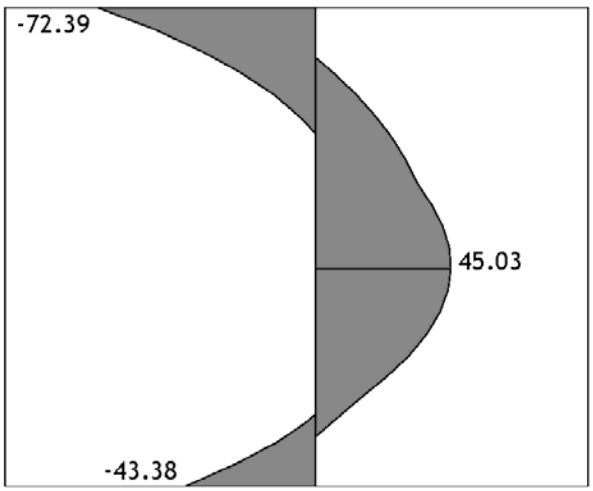
Nivo: Gornja ploca [3.30 m]
Vektorski preseci: Ms

Opt. 42: [Anvelopa uticaja (SLS karakteristicna kom)] 36,37



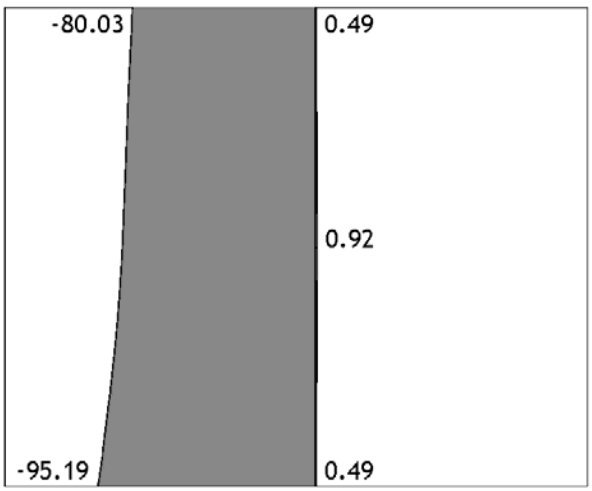
Nivo: Gornja ploca [3.30 m]
Vektorski preseci: Ns

Opt. 43: [Anvelopa uticaja (SLS kvazi stalna)] 38,39



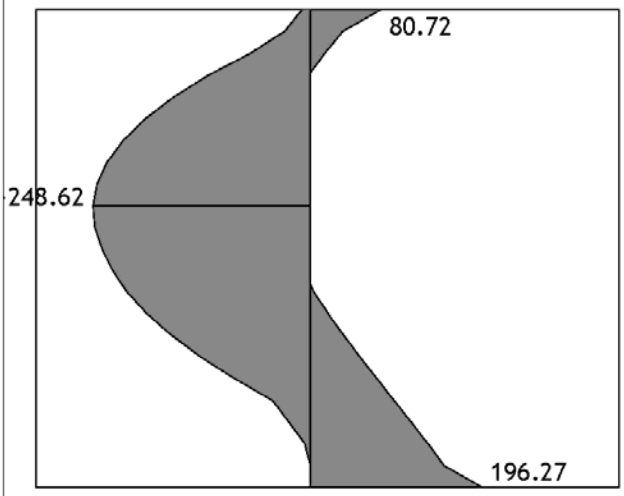
Nivo: Gornja ploca [3.30 m]
Vektorski preseci: Ms

Opt. 43: [Anvelopa uticaja (SLS kvazi stalna)] 38,39



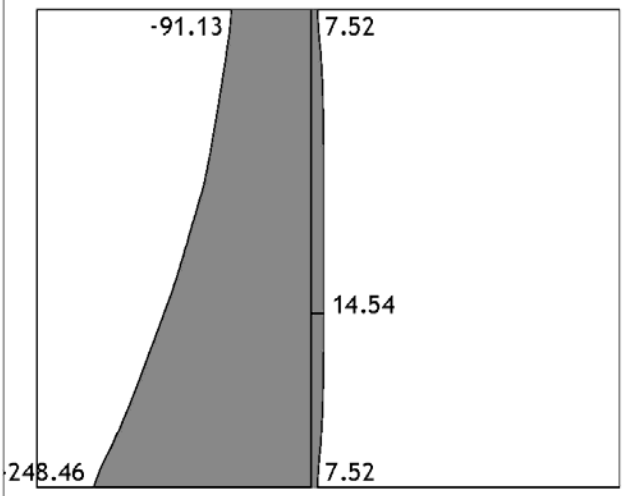
Nivo: Gornja ploca [3.30 m]
Vektorski preseci: Ns

Opt. 41: [Anvelopa uticaja ULS] 15-35



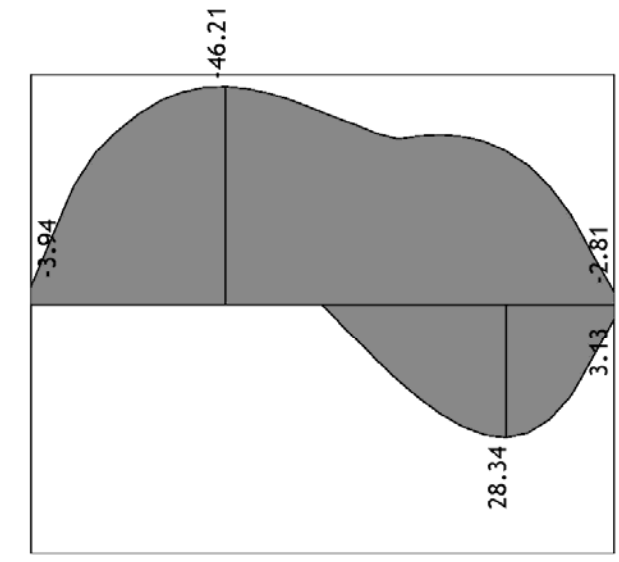
Nivo: Donja ploca [0.00 m]
Vektorski preseci: Ms

Opt. 41: [Anvelopa uticaja ULS] 15-35



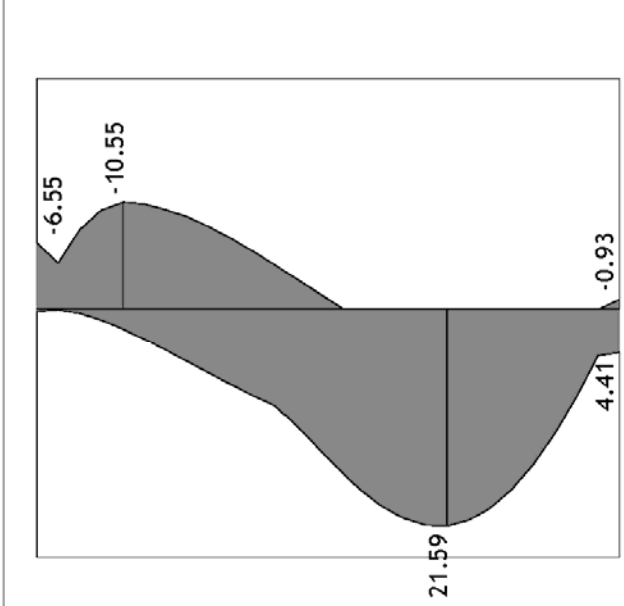
Nivo: Donja ploca [0.00 m]
Vektorski preseci: Ns

Opt. 41: [Anvelopa uticaja ULS] 15-35



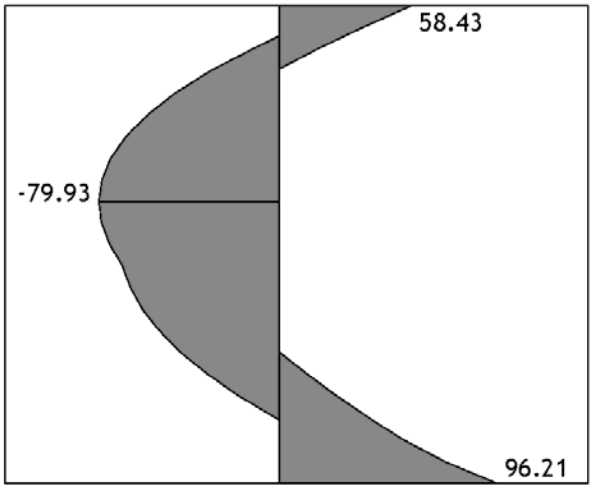
Nivo: Donja ploca [0.00 m]
Vektorski preseci: Ms

Opt. 41: [Anvelopa uticaja ULS] 15-35



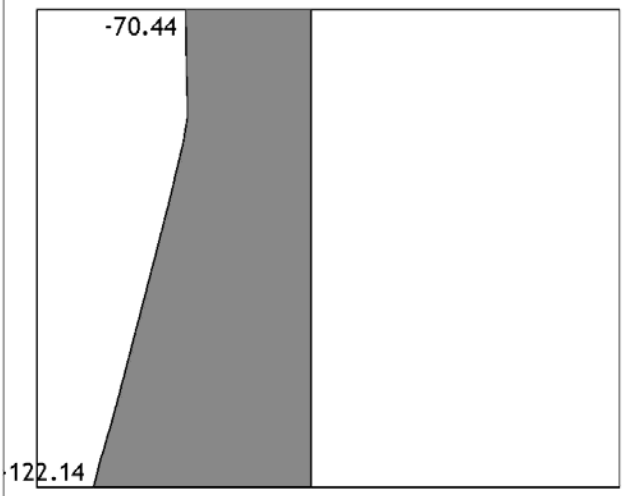
Nivo: Donja ploca [0.00 m]
Vektorski preseci: Ns

Opt. 42: [Anvelopa uticaja (SLS karakteristicna kom)] 36,37



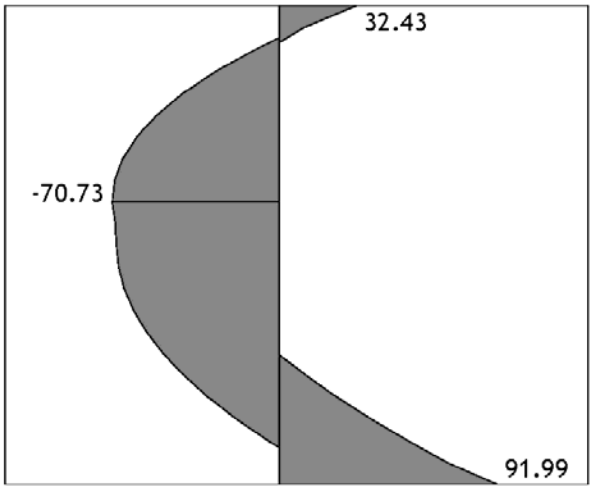
Nivo: Donja ploca [0.00 m]
Vektorski preseci: Ms

Opt. 42: [Anvelopa uticaja (SLS karakteristicna kom)] 36,37



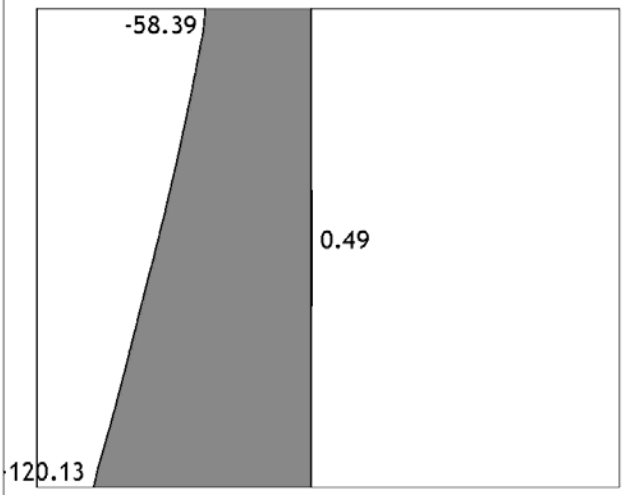
Nivo: Donja ploca [0.00 m]
Vektorski preseci: Ns

Opt. 43: [Anvelopa uticaja (SLS kvazi stalna)] 38,39



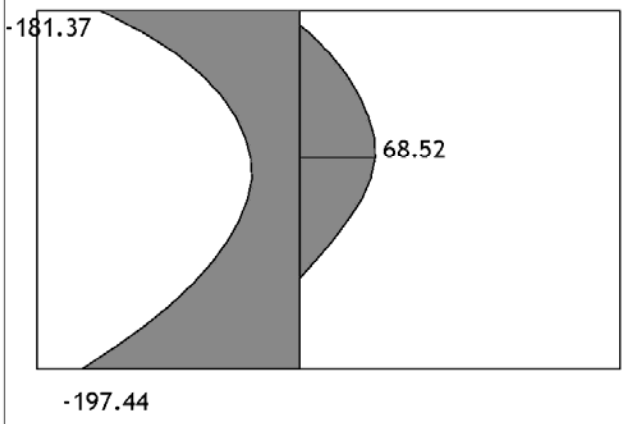
Nivo: Donja ploca [0.00 m]
Vektorski preseci: Ms

Opt. 43: [Anvelopa uticaja (SLS kvazi stalna)] 38,39



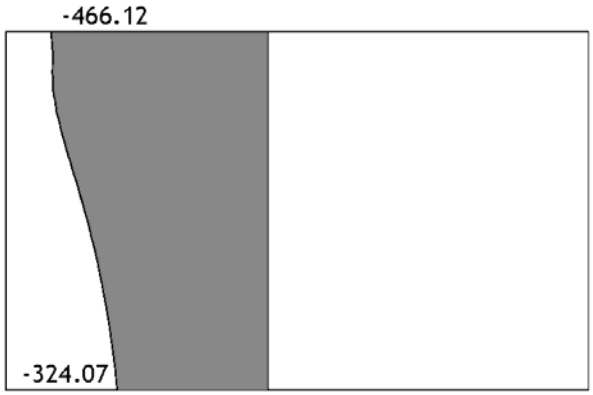
Nivo: Donja ploca [0.00 m]
Vektorski preseci: Ns

Opt. 41: [Anvelopa uticaja ULS] 15-35



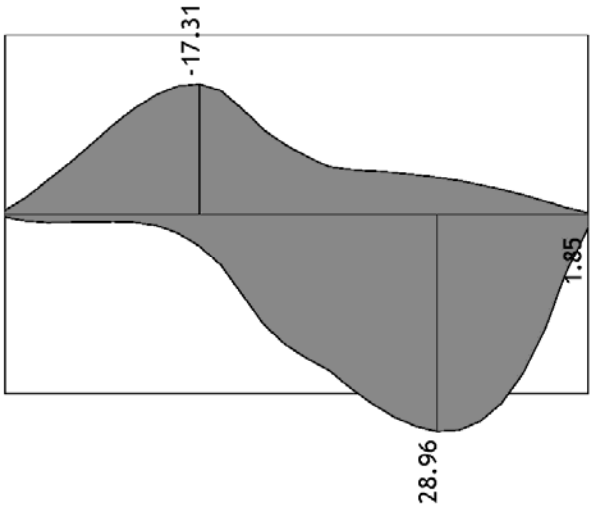
Ram: ZID 1
Vektorski preseci: Ms

Opt. 41: [Anvelopa uticaja ULS] 15-35



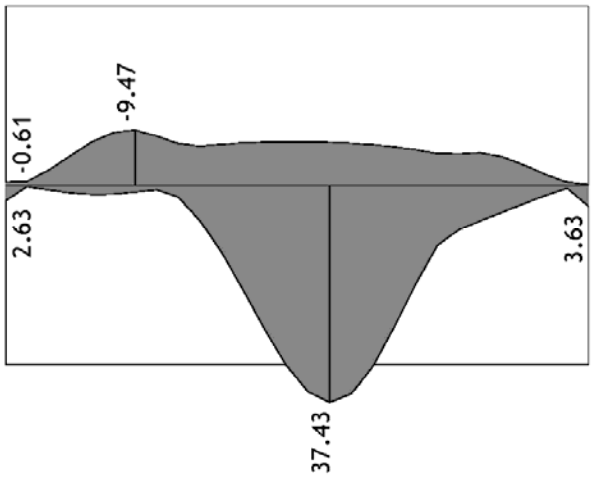
Ram: ZID 1
Vektorski preseci: Ns

Opt. 41: [Anvelopa uticaja ULS] 15-35



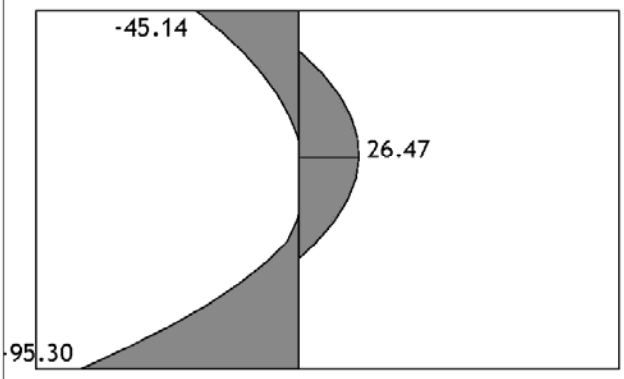
Ram: ZID 1
Vektorski preseci: Ms

Opt. 41: [Anvelopa uticaja ULS] 15-35



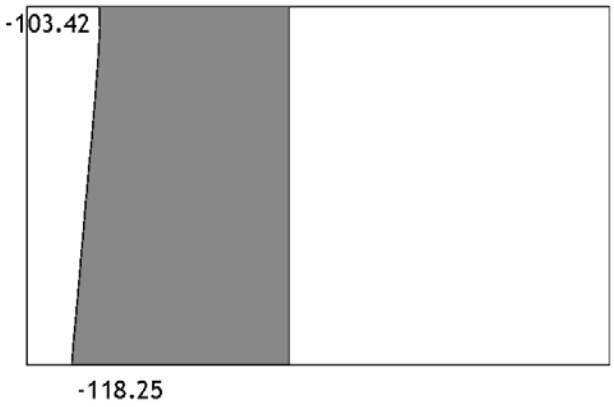
Ram: ZID 1
Vektorski preseci: Ns

Opt. 42: [Anvelopa uticaja (SLS karakteristicna kom)] 36,37



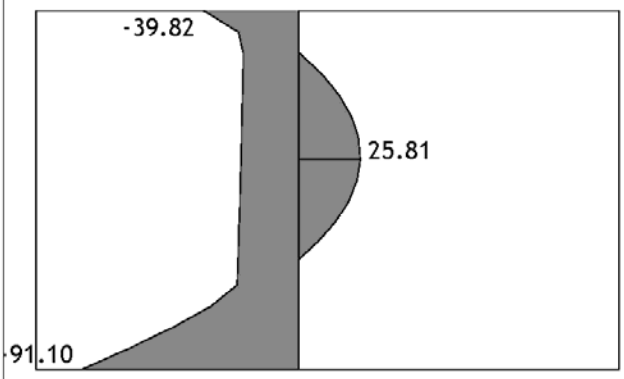
Ram: ZID 1
Vektorski preseci: Ms

Opt. 42: [Anvelopa uticaja (SLS karakteristicna kom)] 36,37



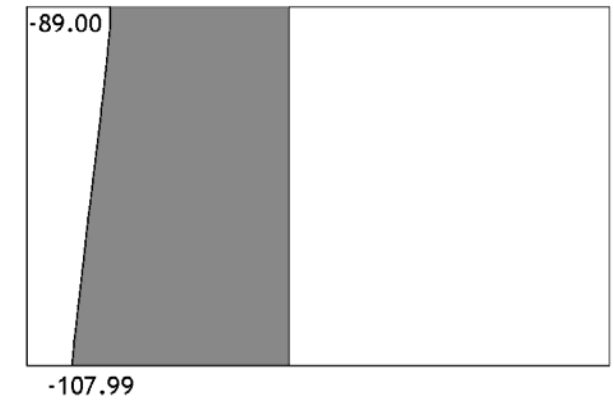
Ram: ZID 1
Vektorski preseci: Ns

Opt. 43: [Anvelopa uticaja (SLS kvazi stalna)] 38,39



Ram: ZID 1
Vektorski preseci: Ms

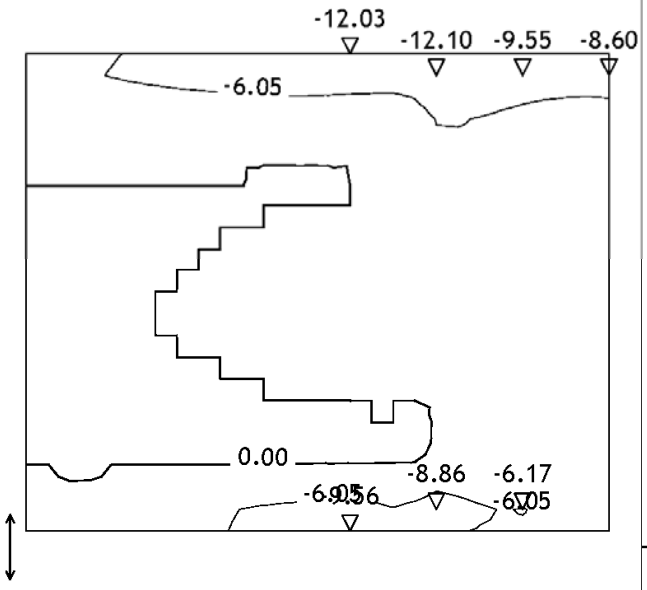
Opt. 43: [Anvelopa uticaja (SLS kvazi stalna)] 38,39



Ram: ZID 1
Vektorski preseci: Ns

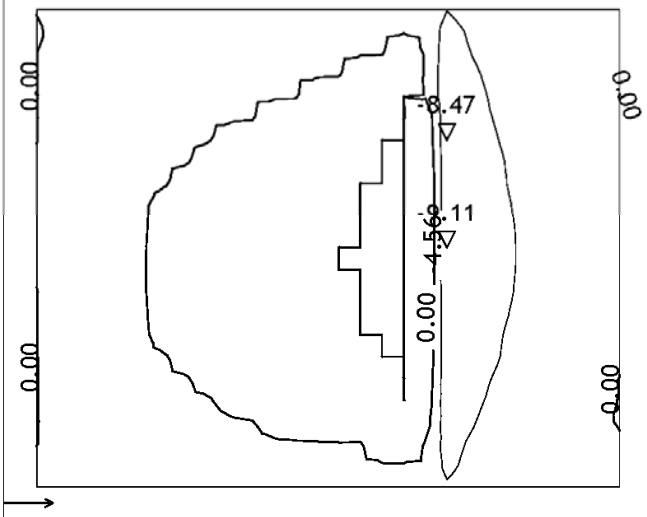
Dimenzionisanje (beton)

Merodavno opterećenje: 15-35
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.80 cm



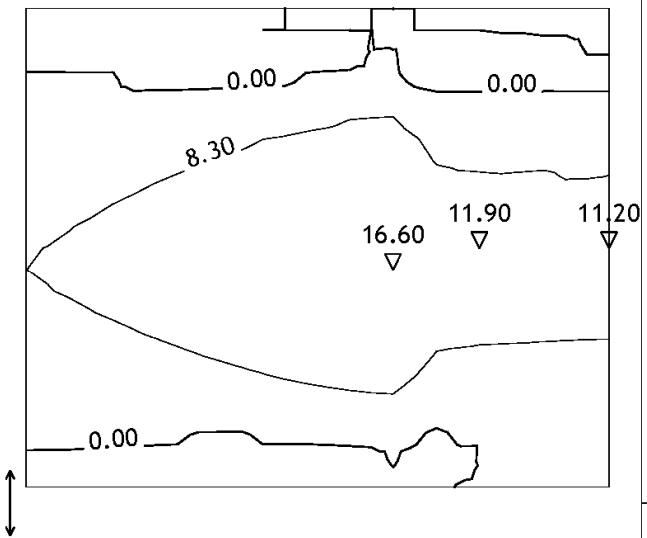
Nivo: Gornja ploca [3.30 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -12.10 cm²/m

Merodavno opterećenje: 15-35
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.80 cm



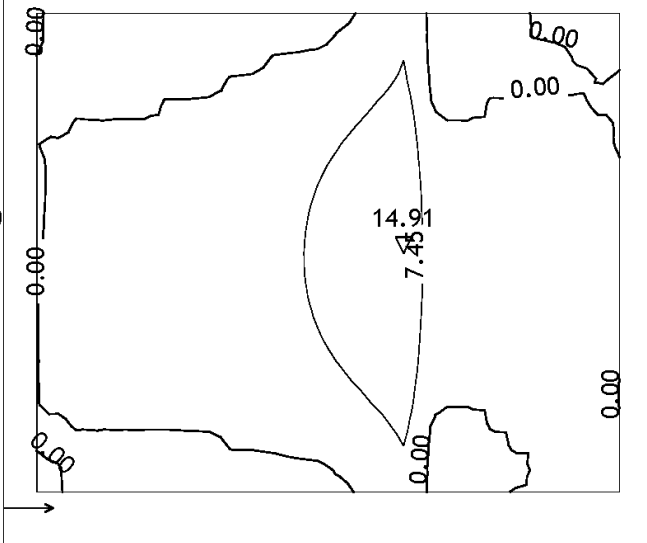
Nivo: Gornja ploca [3.30 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -9.11 cm²/m

Merodavno opterećenje: 15-35
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.80 cm



Nivo: Gornja ploca [3.30 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 16.60 cm²/m

Merodavno opterećenje: 15-35
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.80 cm



Nivo: Gornja ploca [3.30 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 14.91 cm²/m

Nivo: Gornja ploca [3.30 m]
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=40.0 cm
C30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: S500H (a=5.8 cm)
Donja zona: S500H (a=5.8 cm)
Dimenzionisanje grupe slučajeva opterećenja: 15
-35 (Anvelopa uticaja ULS)

Tačka 1
X=3.08 m; Y=2.75 m; Z=3.30 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.00xIII+0.96xV +1.20xIX+0.96xXII
Med = 47.04 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.574/25.000 ‰
Ag1 = 9.11 cm²/m
Ad1 = 2.07 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø16/10 (20.11 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø16/10 (20.11 cm²/m)
Procenat armiranja: 1.01%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.00xIII+1.16xIV +1.45xVIII+1.16xXI+0.90xXV
Med = 174.55 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.185/25.000 ‰
Ag2 = 2.73 cm²/m
Ad2 = 12.05 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø16/10 (20.11 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø16/10 (20.11 cm²/m)
Procenat armiranja: 1.01%

Tačka 2
X=3.08 m; Y=4.75 m; Z=3.30 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.00xIII+1.16xIV +1.45xVIII+1.16xXIII+0.90xXV
Med = -90.16 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.724/25.000 ‰
Ag1 = 6.21 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø16/10 (20.11 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø16/10 (20.11 cm²/m)
Procenat armiranja: 1.01%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.00xIII+1.16xIV +1.45xVIII+1.16xXIII+0.90xXV
Med = -172.74 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.815/25.000 ‰
Ag2 = 12.10 cm²/m
Ad2 = 0.06 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø16/10 (20.11 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø16/10 (20.11 cm²/m)
Procenat armiranja: 1.01%

Tačka 3
X=2.68 m; Y=2.75 m; Z=3.30 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.00xIII+1.16xIV +1.45xVIII+1.16xXI+0.90xXV
Med = 210.94 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.364/25.000 ‰
Ag1 = 0.07 cm²/m
Ad1 = 14.91 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø16/10 (20.11 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø16/10 (20.11 cm²/m)
Procenat armiranja: 1.01%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.00xIII+1.16xIV +1.45xVIII+1.16xXI+0.90xXV
Med = 233.07 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/23.338 ‰
Ag2 = 0.08 cm²/m
Ad2 = 16.57 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø16/10 (20.11 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø16/10 (20.11 cm²/m)
Procenat armiranja: 1.01%

Tačka 4
X=2.68 m; Y=2.55 m; Z=3.30 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.00xIII+1.16xIV +1.45xVIII+1.16xXIII+0.90xXV
Med = 210.28 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.354/25.000 ‰
Ag1 = 0.07 cm²/m
Ad1 = 14.86 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø16/10 (20.11 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø16/10 (20.11 cm²/m)
Procenat armiranja: 1.01%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.00xIII+1.16xIV +1.45xVIII+1.16xXIII+0.90xXV
Med = 233.45 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -3.500/23.292 ‰
Ag2 = 0.08 cm²/m
Ad2 = 16.60 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø16/10 (20.11 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø16/10 (20.11 cm²/m)
Procenat armiranja: 1.01%

Nivo: Gornja ploca [3.30 m] - EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C30/37 (d,pl=40.0 cm)
Gornja zona: S500H (a=5.8 cm)
Donja zona: S500H (a=5.8 cm)

Moduo elastičnosti betona	Eb(t0)=	33000 MPa
Zatezna čvrstoća pri savijanju	fbzs=	2.90 MPa
Moduo elastičnosti armature	Ea=	2.00e+5 MPa
Koeficijent tečenja betona	φ∞=	2.50
Dilatacija skupljanja betona	εs=	0.00 ‰

Tačka 1
X=-0.09 m; Y=0.95 m; Z=3.30 m
Gornja zona
Ø16/10 α = 0°
Ø16/10 α = 90°
Donja zona
Ø16/10 α = 0°
Ø16/10 α = 90°

Pravac 1: (α=0°)

T = 0 Presek bez prsline

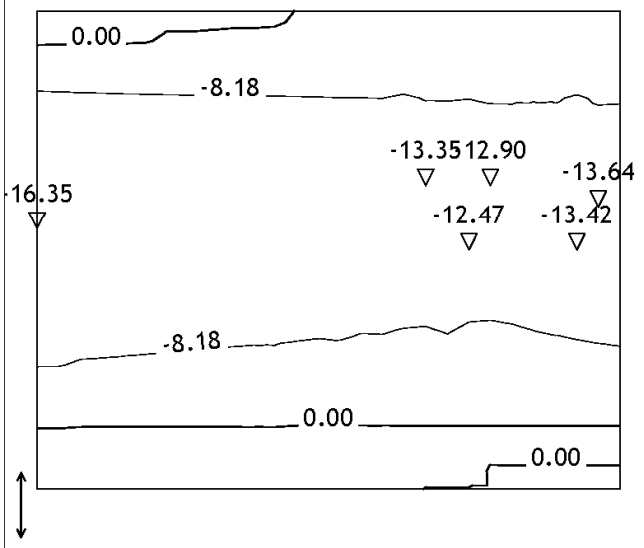
T = ∞ Presek bez prsline

Pravac 2: (α=90°)

T = 0 Presek bez prsline

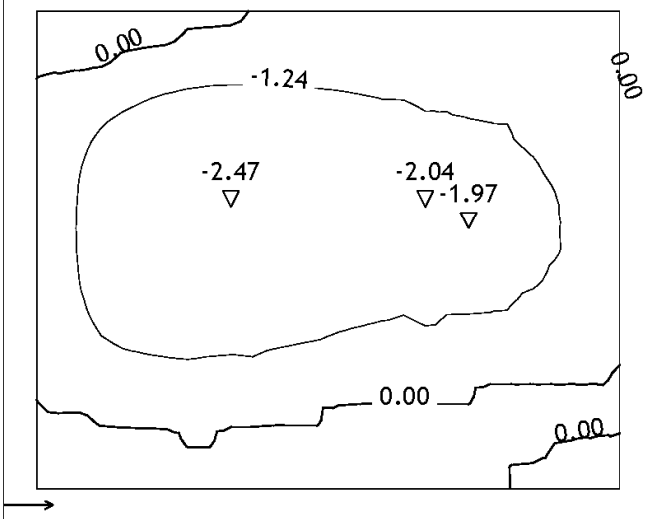
T = ∞ Presek bez prsline

Merodavno opterećenje: 15-35
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.80 cm



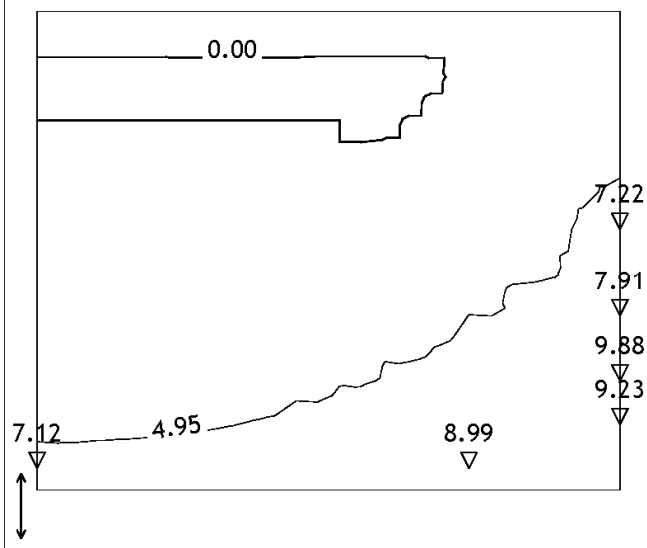
Nivo: Donja ploca [0.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -16.35 cm²/m

Merodavno opterećenje: 15-35
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.80 cm



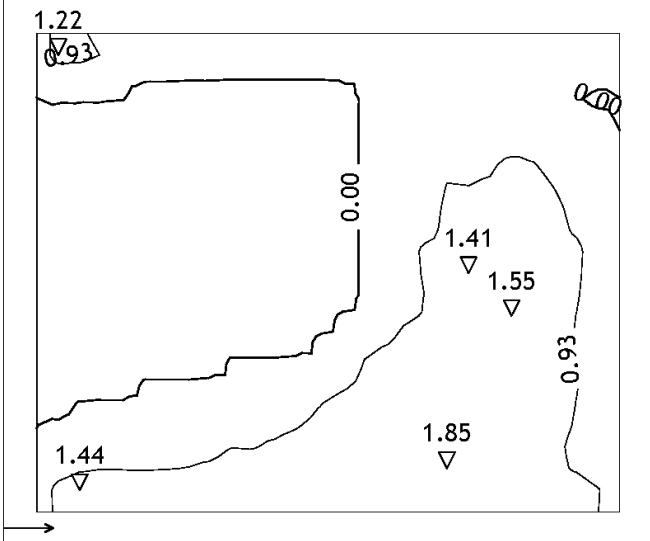
Nivo: Donja ploca [0.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -2.47 cm²/m

Merodavno opterećenje: 15-35
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.80 cm



Nivo: Donja ploca [0.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 9.88 cm²/m

Merodavno opterećenje: 15-35
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.80 cm



Nivo: Donja ploca [0.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 1.85 cm²/m

Nivo: Donja ploca [0.00 m]
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=50.0 cm
C30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: S500H (a=5.8 cm)
Donja zona: S500H (a=5.8 cm)
Dimenzionisanje grupe slučajeva opterećenja: 15
-35 (Anvelopa uticaja ULS)

Tačka 1
X=1.10 m; Y=3.15 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.00xIII+1.16xIV +1.45xVIII+1.16xXIII+0.90xXV
Med = -47.01 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.859/25.000 ‰
Ag1 = 2.47 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.31%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.00xIII+1.16xIV +1.45xVIII+1.16xXIII+0.90xXV
Med = -262.66 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.597/25.000 ‰
Ag2 = 14.19 cm²/m
Ad2 = 0.07 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø16/10 (20.11 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.71%

Tačka 2
X=-0.69 m; Y=2.95 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.00xIII+1.16xIV +1.45xVIII+1.16xXIII+0.90xXV
Med = -3.96 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.231/25.000 ‰
Ag1 = 0.21 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.31%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.00xIII+1.16xIV +1.45xVIII+1.16xXIII+0.90xXV
Med = -300.98 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.915/25.000 ‰
Ag2 = 16.35 cm²/m
Ad2 = 0.08 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø16/10 (20.11 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.71%

Tačka 3
X=3.08 m; Y=0.95 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.45xIV +0.90xXV
Med = 35.32 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.733/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 1.85 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.31%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.45xIV +0.90xXV
Med = 155.33 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.760/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 8.28 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø16/10 (20.11 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.71%

Tačka 4
X=4.67 m; Y=1.55 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.45xIV +0.90xXV
Med = 2.65 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.206/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 0.13 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.31%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.00xIII+0.96xV +1.20xIX+0.96xX+1.20xXIV
Med = -83.28 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.065/25.000 ‰
Ag2 = 3.75 cm²/m
Ad2 = 9.88 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø16/10 (20.11 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.71%

Nivo: Donja ploca [0.00 m] - EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C30/37 (d,pl=50.0 cm)
Gornja zona: S500H (a=5.8 cm)
Donja zona: S500H (a=5.8 cm)

Moduo elastičnosti betona	Eb(t0)=	33000 MPa
Zatezna čvrstoća pri savijanju	fbzs=	2.90 MPa
Moduo elastičnosti armature	Ea=	2.00e+5 MPa
Koeficijent tečenja betona	φ∞=	2.50
Dilatacija skupljanja betona	εs=	0.00 ‰

Tačka 1
X=4.47 m; Y=1.55 m; Z=0.00 m
Gornja zona
Ø14/20 α = 0°
Ø16/10 α = 90°
Donja zona
Ø14/20 α = 0°
Ø14/10 α = 90°

Pravac 1: (α=0°)

T = 0 Presek bez prsline

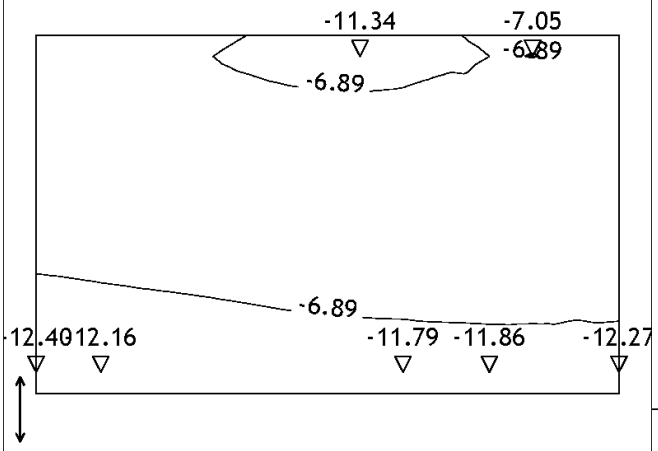
T = ∞ Presek bez prsline

Pravac 2: (α=90°)

T = 0 Presek bez prsline

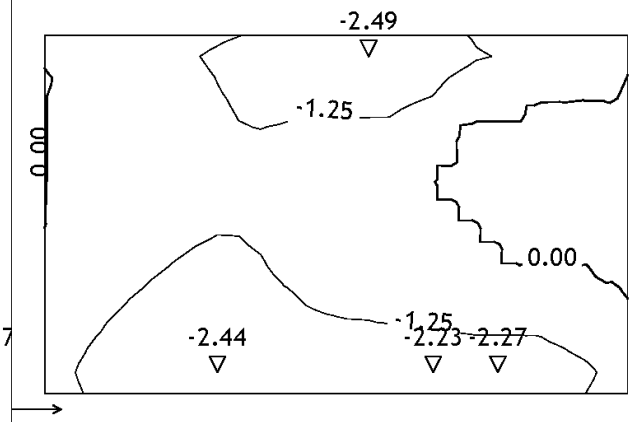
T = ∞ Presek bez prsline

Merodavno opterećenje: 15-35
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.80 cm



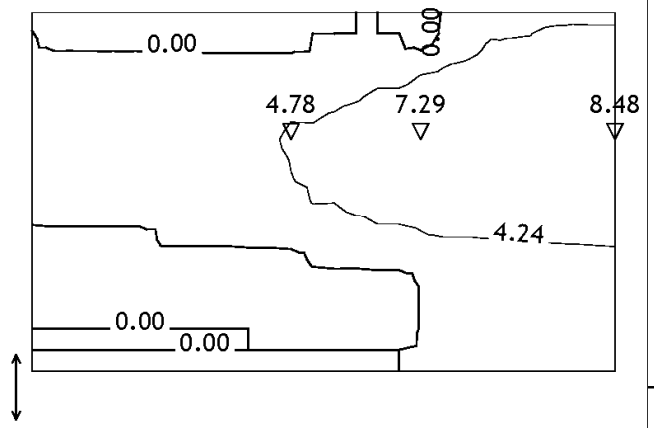
Ram: ZID 1
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -12.40 cm²/m

Merodavno opterećenje: 15-35
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.80 cm



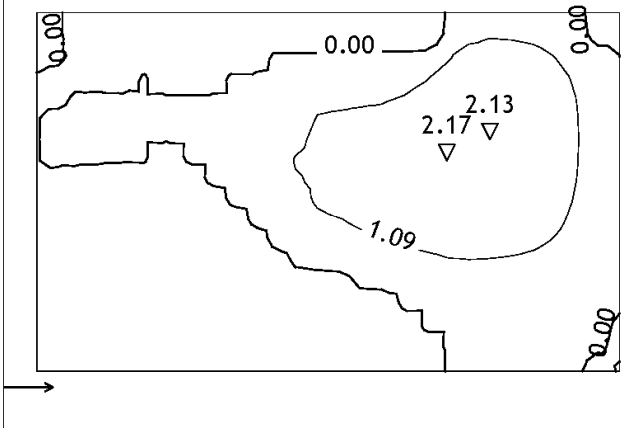
Ram: ZID 1
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -2.49 cm²/m

Merodavno opterećenje: 15-35
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.80 cm



Ram: ZID 1
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 8.48 cm²/m

Merodavno opterećenje: 15-35
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.80 cm



Ram: ZID 1
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 2.17 cm²/m

Ram: ZID 1
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=40.0 cm
C30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: S500H (a=5.8 cm)
Donja zona: S500H (a=5.8 cm)
Dimenzionisanje grupe slučajeva opterećenja: 15
-35 (Anvelopa uticaja ULS)

Tačka 1
X=2.29 m; Y=0.55 m; Z=3.11 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.16xIV
+1.45xVIII+1.16xX+1.20xXIV+0.90xXV
Med = -36.50 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.995/25.000 ‰
Ag1 = 2.49 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.16xIV
+1.45xVIII+1.16xX+1.20xXIV+0.90xXV
Med = -162.31 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.671/25.000 ‰
Ag2 = 11.34 cm²/m
Ad2 = 0.06 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø16/20 (10.05 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.64%

Tačka 2
X=-0.69 m; Y=0.55 m; Z=0.19 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.16xIV
+1.45xVIII+1.16xX+1.20xXIV+0.90xXV
Med = -2.55 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.240/25.000 ‰
Ag1 = 0.17 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.00xIII+1.16xIV
+1.45xVIII+1.16xXIII+0.90xXV
Med = -176.92 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.874/25.000 ‰
Ag2 = 12.40 cm²/m
Ad2 = 0.06 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø16/20 (10.05 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.64%

Tačka 3
X=3.08 m; Y=0.55 m; Z=1.94 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII
Med = -5.23 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.921/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 2.17 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.45xIV
+0.90xXV
Med = 102.88 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.128/25.000 ‰
Ag2 = 1.57 cm²/m
Ad2 = 6.90 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø16/20 (10.05 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.64%

Tačka 4
X=4.67 m; Y=0.55 m; Z=2.14 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.45xIV
+0.90xXV
Med = 2.06 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.215/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 0.14 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.45xIV
+0.90xXV
Med = 125.46 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.484/25.000 ‰
Ag2 = 1.92 cm²/m
Ad2 = 8.48 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø16/20 (10.05 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.64%

Ram: ZID 1 - EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C30/37 (d,pl=40.0 cm)
Gornja zona: S500H (a=5.8 cm)
Donja zona: S500H (a=5.8 cm)

Moduo elastičnosti betona	Eb(t0)=	33000 MPa
Zatezna čvrstoća pri savijanju	fbzs=	2.90 MPa
Moduo elastičnosti armature	Ea=	2.00e+5 MPa
Koeficijent tečenja betona	φ∞=	2.50
Dilatacija skupljanja betona	εs=	0.00 ‰

Tačka 1
X=4.67 m; Y=0.55 m; Z=0.19 m
Gornja zona
Ø14/20 α = 0°
Ø14/10 α = 90°
Donja zona
Ø14/20 α = 0°
Ø16/20 α = 90°

Pravac 1: (α=0°)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

Pravac 2: (α=90°)

T = 0 Presek sa prslinom
Merodavna kombinacija: 1.00xI+1.00xII+1.00xIII+0.50xIV
+0.50xVI(1)+1.00xXIV
N1 = 0.00 kN/m
M = -92.87 kNm/m

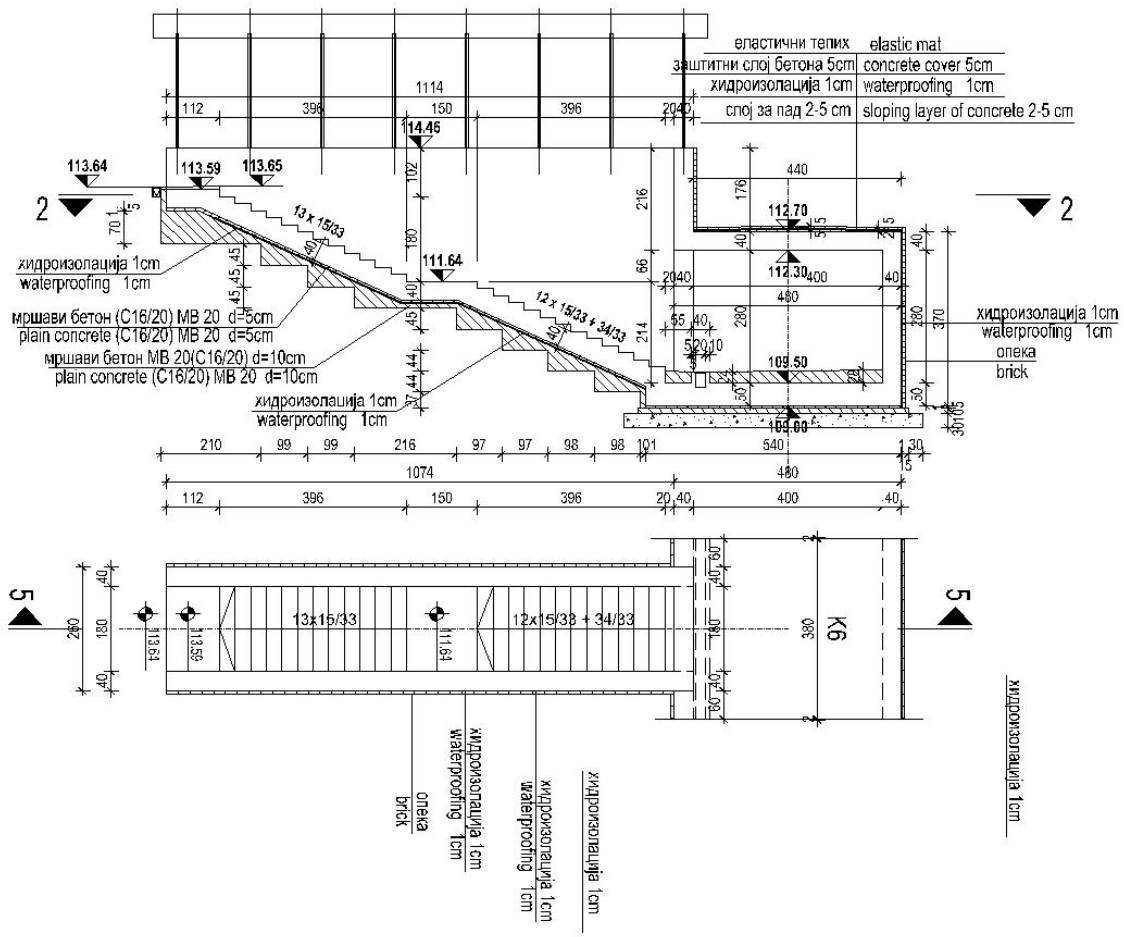
Koef.uticaja prijanjanja arm.	k1=	0.80
Koeficijent dilatacijskog stanja	k2=	0.50
Koeficijent zaštitnog sloja	k3=	3.40
Koeficijent	k4=	0.42
Efektivna površina betona	$A_{c,ef}$=	1099.0 cm²
Efektivni proc. armiranja	ρ_{ef}=	1.40 %
Položaj neutralne linije	xn=	12.97 cm
Napon zategnute armature	σ_s=	189.8 MPa
Koef. prijanjanja armature	β1=	1.00
Koef. dugotrajnosti opterećenja	β2=	0.60
Ekvivalentni prečnik šipke	$Ø_{eq}$=	14.00 mm
Zaštitni sloj betona	c=	51.00 mm
Naponu u armaturi pri pojavi prsline	σ_{sr}=	224.6 MPa
Koeficijent	ζ_a=	0.60
Relativna prosečna dilatacija	ε_m=	0.57 ‰
Maksimalni razmak između prslina	**Sr,max=**	**34.33 cm**
Širina prslina	**a_k(t0)=**	**0.20 mm**

T = ∞ Presek sa prslinom
Dugotrajni uticaji
Merodavna kombinacija: 1.00xI+1.00xII+1.00xIII+0.50xIV
+0.50xVI(1)+1.00xXIV
N1 = 0.00 kN/m
M = -92.87 kNm/m
Kratkotrajni uticaji
N1 = 0.00 kN/m
M = 0.00 kNm/m

Koef.uticaja prijanjanja arm.	k1=	0.80
Koeficijent dilatacijskog stanja	k2=	0.50
Koeficijent zaštitnog sloja	k3=	3.40
Koeficijent	k4=	0.42
Efektivna površina betona	$A_{c,ef}$=	932.7 cm²
Efektivni proc. armiranja	ρ_{ef}=	1.65 %
Položaj neutralne linije	xn=	7.98 cm
Napon zategnute armature	σ_s=	196.5 MPa
Koef. prijanjanja armature	β1=	1.00
Koef. dugotrajnosti opterećenja	β2=	0.40
Ekvivalentni prečnik šipke	$Ø_{eq}$=	14.00 mm
Zaštitni sloj betona	c=	51.00 mm
Naponu u armaturi pri pojavi prsline	σ_{sr}=	193.3 MPa
Koeficijent	ζ_a=	0.61
Relativna prosečna dilatacija	ε_m=	0.60 ‰
Maksimalni razmak između prslina	**Sr,max=**	**31.76 cm**
Širina prslina	**a_k(t∞)=**	**0.19 mm**

Статички прорачун степеништа
Кампада К6

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК 5-5 КРОЗ ПОТХОДНИК
CROSS SECTION 5-5 THROUGH THE SUBWAY



КАРАКТЕРИСТИКЕ БЕТОНА

Усвојена минимална марка бетона **C 30/37**

Карактеристична чврстоћа бетона на притисак старог 28 дана:	f_{ck}=	30,00	N/mm^2
Средња затезна чврстоћа бетона	f_{ctm}=	2,90	N/mm^2
Секантни (статиички) модул еластичности	E_{cm}=	32837	N/mm^2
Фактор сигурности за бетон	γ_c=	1.50	
Чврстоћа бетона на притисак	$f_{cd}=f_{ck}/\gamma_c$=	20.00	N/mm^2

КАРАКТЕРИСТИКЕ ЧЕЛИКА

Врста челика **B500B**

Граница развлачења челика	f_{yk}=	500	MPa
Фактор сигурности за челик	γ_s=	1.15	
Рачунска граница развлачења	$f_{yd}= f_{yk}/\gamma_s$=	434.8	MPa

1.АНАЛИЗА ОПТЕРЕЋЕЊА

Скупљање и течење бетона

Улазни параметри:
- Карактеристична чвстоћа бетона на притисак: f_{ck}=30 MPa
- Површина попречног пресека плоче: A_c=4.40x0.40=1.76 m^2
- Обим попречног пресека плоче: u=2x4.40+2x0.40=9.60 m
- Старост бетона у данима у тренутку почетка деловања оптерећења: t_0=28 дана
- Температура амбијента: T=18°
- Релативна влажност: RH=70%
- Тип цимента: Класа 32.5N
- Старост бетона у тренутку када се почиње посматрати скупљање: t_s=7 дана

Номинална величина попречног пресека: h_0=2xA_c/u=367 mm СРПС *EN1992-1-1 §3.1.4(4)*
Коефицијент који зависи од почетне величине "h_0" : k_h=0.73 СРПС *EN1992-1-1 табела 3.3*
Коефицијенти α_1, α_2, α_3 који узимају у обзир утицај чврстоће бетона израчунавају се у складу са: *СРПС EN1992-1-1 јед(B8.c)*
α_1=0.944 ; α_2=0.984 ; α_3=0.960
Коефицијент који зависи од врста цемента , класа 32.5N: *СРПС EN1992-1-1 §B.1(2)*
α=0.
Прилагођена вредност старости бетона при оптерећењу t_0 узимајући у обзир и допринос температуре околине и врсте цемента: t_0=25.44 дана *СРПС EN1992-1-1 јед(B.9)*
Фактор који објашњава ефекат релативне влажности:
φ_{RH}=1.373 *СРПС EN1992-1-1 јед(B.3a)(B.3b)*
Коефицијент који омогућава ефекат чврстоће бетона:
$\beta_{(fcm)}$=2.725 *СРПС EN1992-1-1 јед(B.4)*
Коефицијент који омогућава ефекат старости бетона при оптерећењу:
$\beta_{(t0)}$=0.497 *СРПС EN1992-1-1 јед(B.5)*
Коефицијент који зависи од релативне влажности RH и величине номиналног попречног пресека h_0
β_H=813.773 *СРПС EN1992-1-1 јед(B.8a)(B.8b)*
Коефцијент скупљање:
$\varphi_0 = \varphi_{RH}\cdot\beta_{(fcm)}\cdot\beta_{(t0)}$ =1.373x2.725x0.497=1.861 *СРПС EN1992-1-1 јед(B.2)*
Коначни коефицијент скупљања у бесконачном времену
$\beta(t,t_0)$=1.0 следи да је $\varphi(\infty,t_0) = \varphi_0$=1.861
Прорачун нарезања скупљања средњим фактором. Поред предходних израчунавања, следи посредни фактори и коефицијенти.
Коефицијенти који зависе од типа цемента класе 32.5N
α_{ds1}=4 ; α_{ds1}=0.12 *СРПС EN1992-1-1 §B.2(1)*
Фактор који објашњава ефекат релативне влажности
$\beta_{RH} = 1.55\cdot[1 - (RH / 100\ \%)^3]$=1.018 *СРПС EN1992-1-1 јед(B.12)*

Основно скупљање сушењем
$\varepsilon_{cd,0}$=36.21x10^{-5} *СРПС EN1992-1-1 јед(B.11)*
Аутогено скупљање у бесконачном времену
$\varepsilon_{ca}(\infty) = 2.5\cdot(f_{ck} - 10\ MPa)\cdot10^{-6}$ =5.00x10^{-5} *СРПС EN1992-1-1 јед(3.12)*
Коначни напон скупљања у бескрајно време када је t= ∞
што одговара параметрима $\beta_{ds(t,ts)}$=1.0 и $\beta_{as(t)}$=1.0
$\varepsilon_{cs}(\infty,t_s) = k_h\cdot\varepsilon_{cd,0} + \varepsilon_{ca}(\infty)$ = 0.73·36.21 ×10^{-5} + 5.00 ×10^{-5} = 31.55 ×10^{-5}

Укупно скупљање кампаде сада износи:

$\Delta L = \varepsilon_{cs}(\infty, t_s) x L = 31.55 x 10^{-5} x 2.70 = 0.000851$ m = 0.851 mm

Ефекат скупљања бетона у прорачуну узећемо као посебан случај оптерећења, где оптерећење наносимо као негативну темературу у вредности која је потребна да изазове скупљање од 0.85 mm.

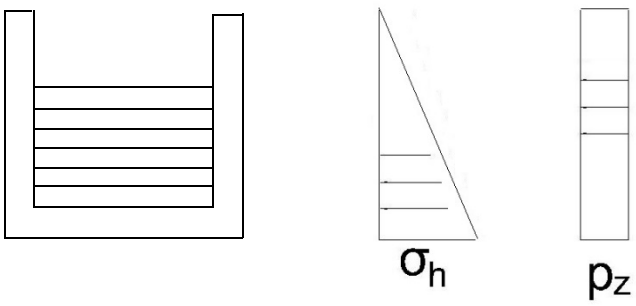
$$k_t = \frac{\Delta L}{t \cdot L} = \frac{-0.000851}{10^{-5} \cdot 2.70} = -31.55^{\circ}C$$

Ову температуру умањујемо за 40% због могуће појаве настанка прслина у бетону $t = 0.60 x k_t$=-18.93°C која делује као температура у оси.

Оптерећење

1.1 Стално оптерећење

Сопствена тежина степеништа	Аутоматски из модела Tower-a		
1.2. Додатно стално оптерећење			
Надстрешница	g_o =	2	kN/m
Бехатон 6 cm на перону	g_b=0,06m x 24 kN/m^3=	1.44	kN/m^2
Ризла 4 cm	g_{riz}=0,04m x 22 kN/m^3=	0.88	kN/m^2
Туцаник 15 cm	$g_т$=0,15m x 22 kN/m^3=	3.30	kN/m^2
Шљунак 20 cm	$g_š$=0,20m x 18 kN/m^3=	3.60	kN/m^2
Земља 100 cm	g_z=1.00m x 19 kN/m^3=	19.0	kN/m^2
Слој за пад	g_{ob}=0.20m x 24 kN/m^3=	4.80	kN/m^2
Хидроизолација	g_{hid}=0.01m x 24 kN/m^3=	0.24	kN/m^2
Газишта	g_{gaz}=0.075m x 24 kN/m^3=	1.80	kN/m^2
1.3 Људска навала на перону и степеништу	p=	5.00	kN/m^2
1.4 Оптерећење од тла			
1.4.1. Стално оптерећење			
Сопствена тежина тежина	g_p=0.40m x 25.0 kN/m^3=	10.00	kg/m^2
1.4.2. Додатно стално оптерећење			
Хидроизолација	g_h=0.01m x 24.0 kN/m^3=	0.24	kN/m^2
1.4.3. Хоризонтални притисак тла у миру за део објекта ван перона			
Карактеристике насутог тла			
-угао трења	ϕ=	32°	
-специфична тежина	γ=	19	kN/m^3
-кохезија	c=	0	kPa



Вертикални напони уз ивицу конструкције

-висина пресека	h=	5.29	m
-притисак на месту пресека	$p_z=h\cdot\gamma$=	100.51	kN/m²
Притисак тла у стању мировања			
$K_O=(1-\sin\phi')x\sqrt{OCR}$	OCR=	1.00	
	K_0=	0,47	
Напон без подземне воде	$\sigma_h=p_z\cdot K_0$=	47.23	kN/m²
Притисак тла услед збијања	p_z=	40	kN/m²

Заштитни слој бетона

Улазни параметри

- Чврстоћа бетона на притисак: f_{ck} = 30 MPa
- Максимални претпостављени пречник арматуре: Φ = 16 mm
- Класа изложености: = XC4
- Животни век конструкције: = 100 година
- Без неравних бетонских површина
- Специјална контрола квалитета бетона
- Номинална величина агрегата од 32 mm

Рачунање класе пресека

Структурна класа се рачуна према правилима наведеним у СРПС *EN1992-1-1 таб 4.3N*:

- Почетна конструкцијска класа је S6
- Минимална структурна класа је S1

Усвојена стуктурна класа S6.

Прорачун бетонског заштитног слоја за трајност

За класу S6 и класу изложености XC4 минимални заштни слој је:$c_{min,dur}$ = 40.0 mm.

Прорачун бетонског заштитног слоја за попречну арматуру

Минимални заштнитни слој $c_{min,b}$ је рачунат преко СРПС *EN1992-1-1 §4.4.1.2(3)*.
За арматуру минимални заштитни слој рачунат преко СРПС *EN1992-1-1 Табела 4.2N* as: $c_{min,b} = 1.0\cdot\Phi$, где је Φ пречник арматуре.
Пошто је максимална величина агрегата већа од 32mm, минимални заштитни слој $c_{min,b}$ је повећан за 5 mm.
Усвојени заштнитни слој бетона за попречну арматуру $c_{min,b}$ = 16.00 mm.

Прорачун минималног заштитног слоја

Према СРПС *EN1992-1-1 §4.4.1.2(2)P* користи се већа вредност заштитног слоја која удовољава захтевима трајности и веза.

$c_{min} = \max\{c_{min,b}, c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}, 10\text{ mm}\}$

Према СРПС *EN1992-1-1 §4.4.1.2(6)* додатни сигурносни елемент $\Delta c_{dur,\gamma}$ = 0.0 mm.
Следећи фактори редукције нису применњиви

- Смањење минималног заштитног слоја за нерђајући челик $\Delta c_{dur,st}$ = 0 mm
- Смањење минималне заштите за коришћење додатне препарата $\Delta c_{dur,add}$ = 0 mm.

Почетни минимални заштитни слој:

c_{min} = max {16.0 mm, 40.0 mm + 0.0 mm - 0 mm - 0 mm, 10 mm } = 40.0 mm

Прорачун номиналног заштитног слоја

Према СРПС *EN1992-1-1 §4.4.1.3(1)P*, додатак одступања је Δc_{dev} = 10.0 mm.
Потребан номинални заштитни слој

$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$ = 40.0 mm + 10.0 mm = 50.0 mm

Усвојени заштитни слој бетона c_{nom} = 50.0 mm.

2. Димензионисање

Ulazni podaci - Konstrukcija

Šema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
Podest 2	3.88	0.63
Gornja ploca Stepenista	3.25	1.17

Naziv	z [m]	h [m]
Podest 1	2.08	2.08
Donja ploca Stepenista	0.00	

Tabela materijala

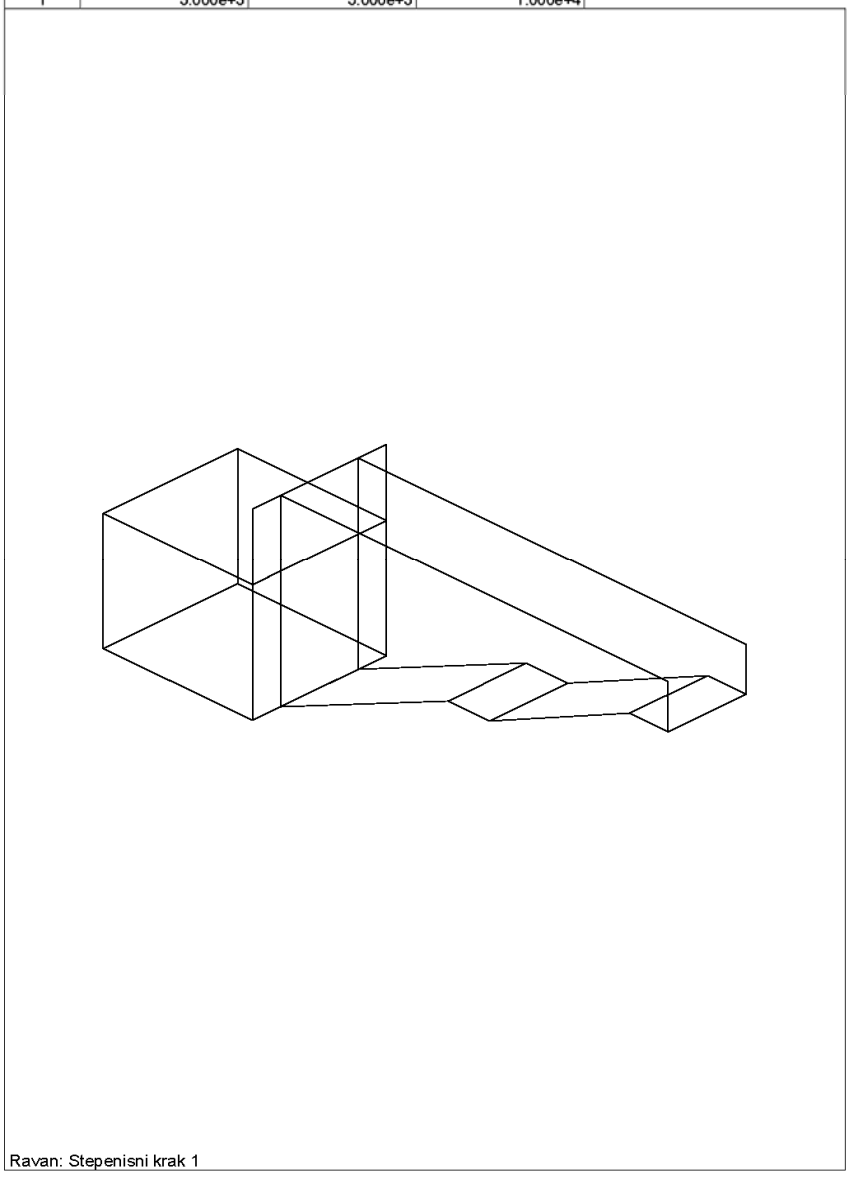
No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Beton MB 35	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20

Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.500	0.250	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.400	0.200	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi površinskih oslonaca

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	5.000e+3	5.000e+3	1.000e+4

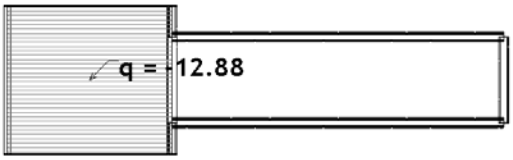


Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja	
LC	Naziv
1	Sopstvena tezina (g)
2	Dodatno stalno opterecenje
3	Horizontalni pritsak tla
4	ljudska navala
5	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII

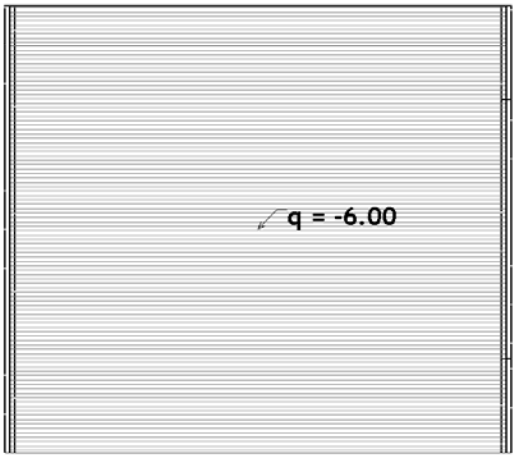
LC	Naziv
6	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.5xIV
7	Komb.: I+II+1.5xIII
8	Komb.: I+II+1.5xIII+1.2xIV
9	Komb.: I+II+III+0.5xIV

Opt. 2: Dodatno stalno opterecenje



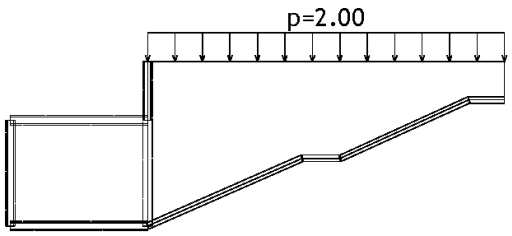
Nivo: Gornja ploca Stepenista [3.25 m]

Opt. 2: Dodatno stalno opterecenje



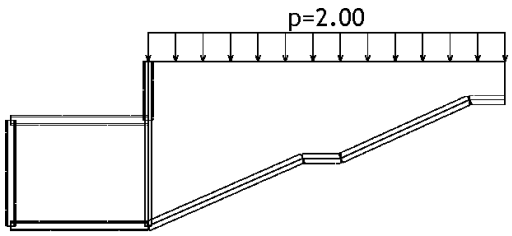
Nivo: Donja ploca Stepenista [0.00 m]

Opt. 2: Dodatno stalno opterecenje



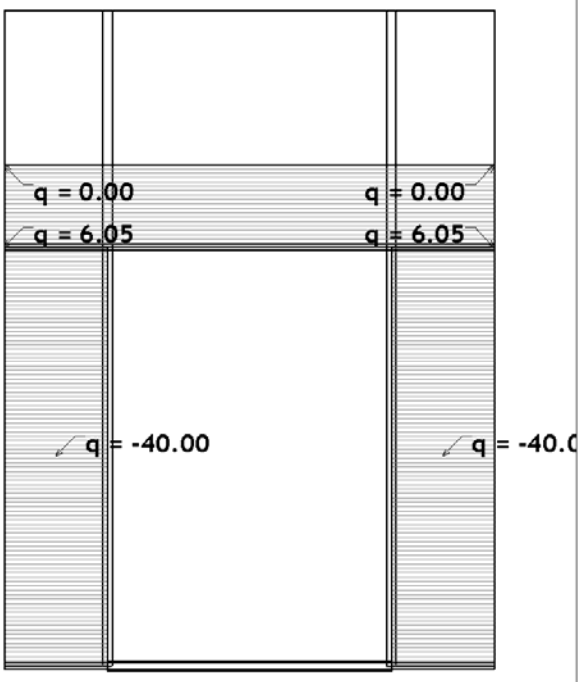
Ram: ZID STEPENISTA 1

Opt. 2: Dodatno stalno opterecenje



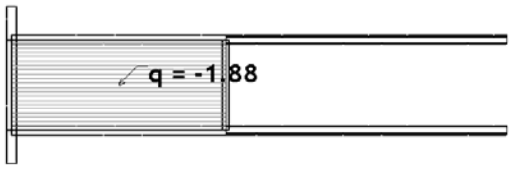
Ram: ZID STEPENISTA 2

Opt. 2: Dodatno stalno opterecenje



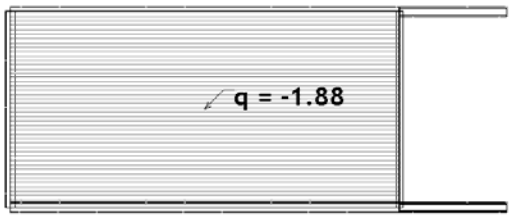
Ram: ZID 2

Opt. 2: Dodatno stalno opterecenje



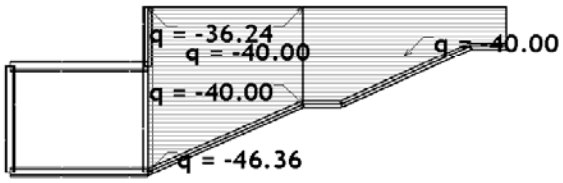
Pogled: Stepenisni krak 1

Opt. 2: Dodatno stalno opterecenje



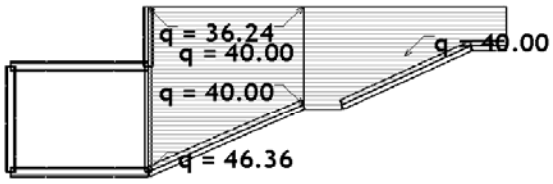
Pogled: Stepenisni krak 2

Opt. 3: Horizontalni pritsak tla



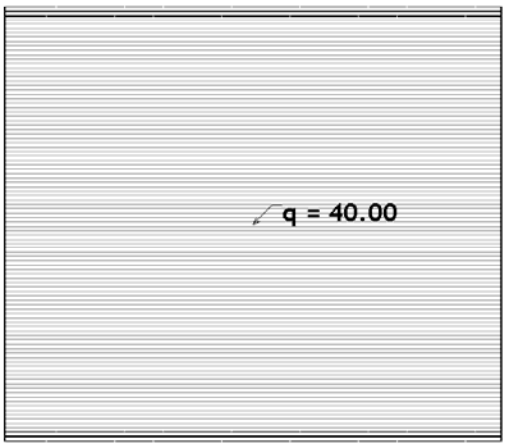
Ram: ZID STEPENISTA 1

Opt. 3: Horizontalni pritsak tla



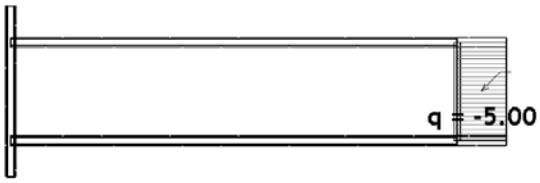
Ram: ZID STEPENISTA 2

Opt. 3: Horizontalni pritsak tla



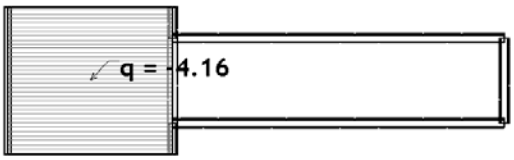
Ram: ZID 1

Opt. 4: ljudska navala



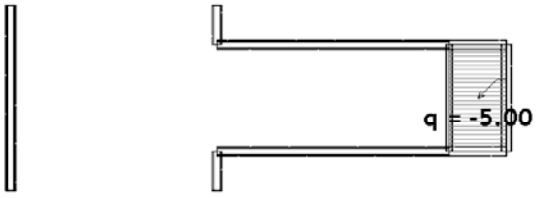
Nivo: Podest 2 [3.88 m]

Opt. 4: ljudska navala



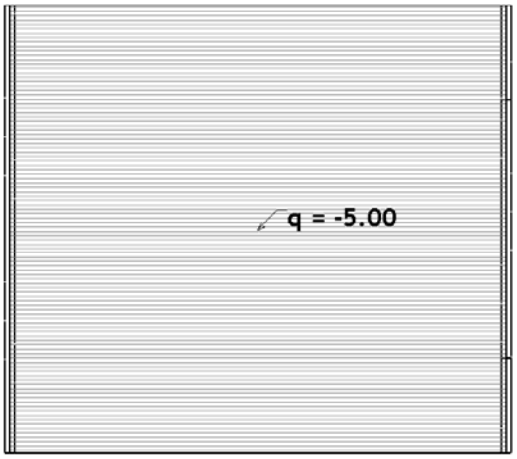
Nivo: Gornja ploca Stepenista [3.25 m]

Opt. 4: ljudska navala

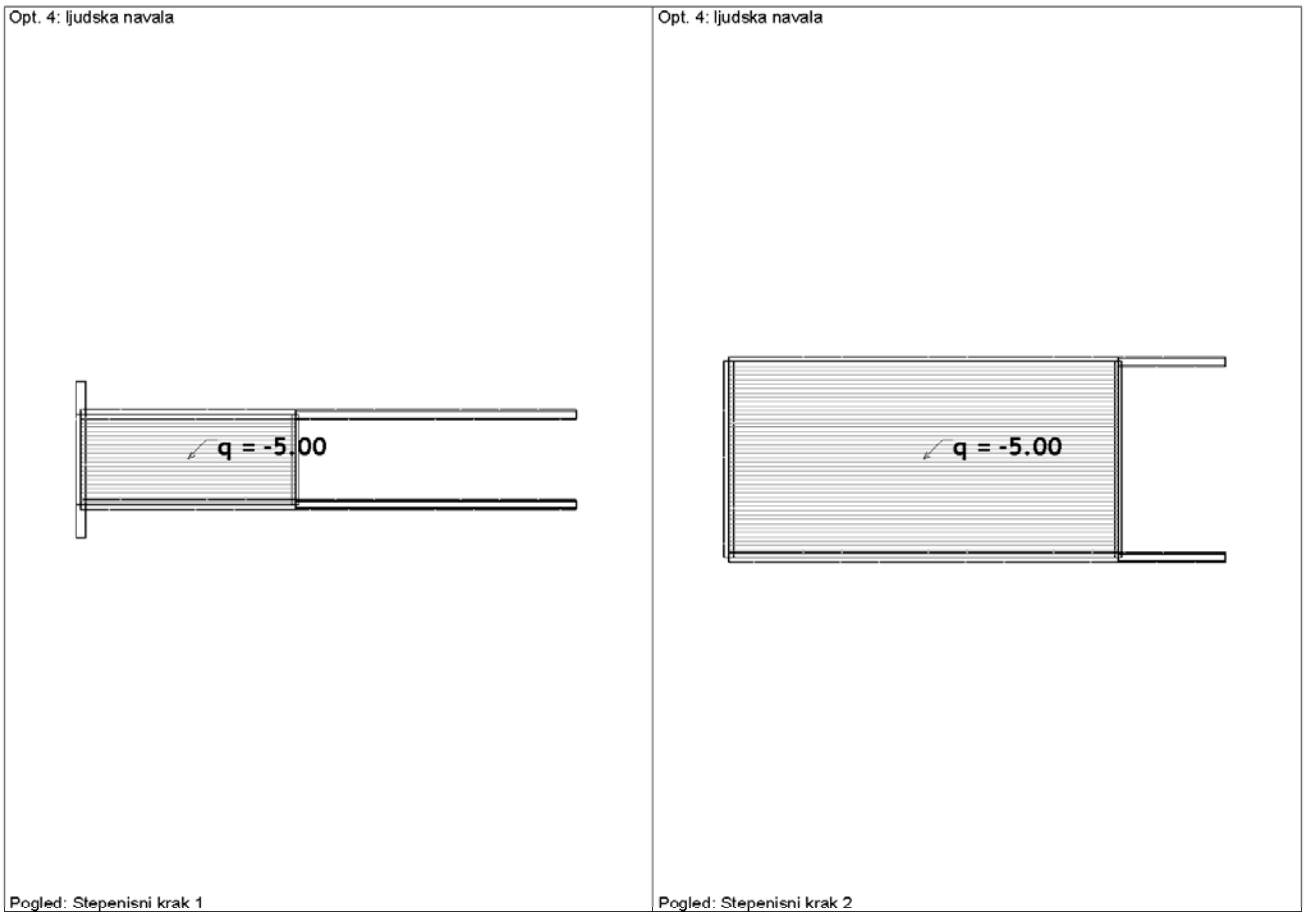


Nivo: Podest 1 [2.08 m]

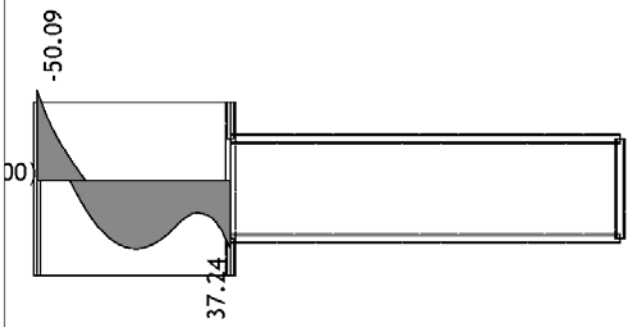
Opt. 4: ljudska navala



Nivo: Donja ploca Stepenista [0.00 m]

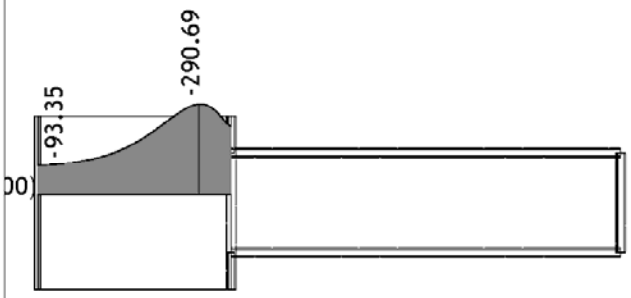

Opt. 4: ljudska navala
q = -5.00
Pogled: Stepenisni krak 1
Opt. 4: ljudska navala
q = -5.00
Pogled: Stepenisni krak 2

Opt. 9: [Anv] 5-8



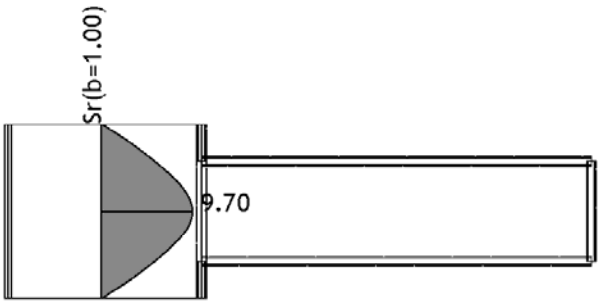
Nivo: Gornja ploca Stepenista [3.25 m]
Vektorski preseci: Ms

Opt. 9: [Anv] 5-8



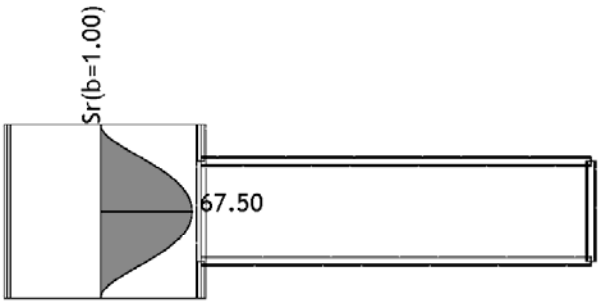
Nivo: Gornja ploca Stepenista [3.25 m]
Vektorski preseci: Ns

Opt. 9: [Anv] 5-8

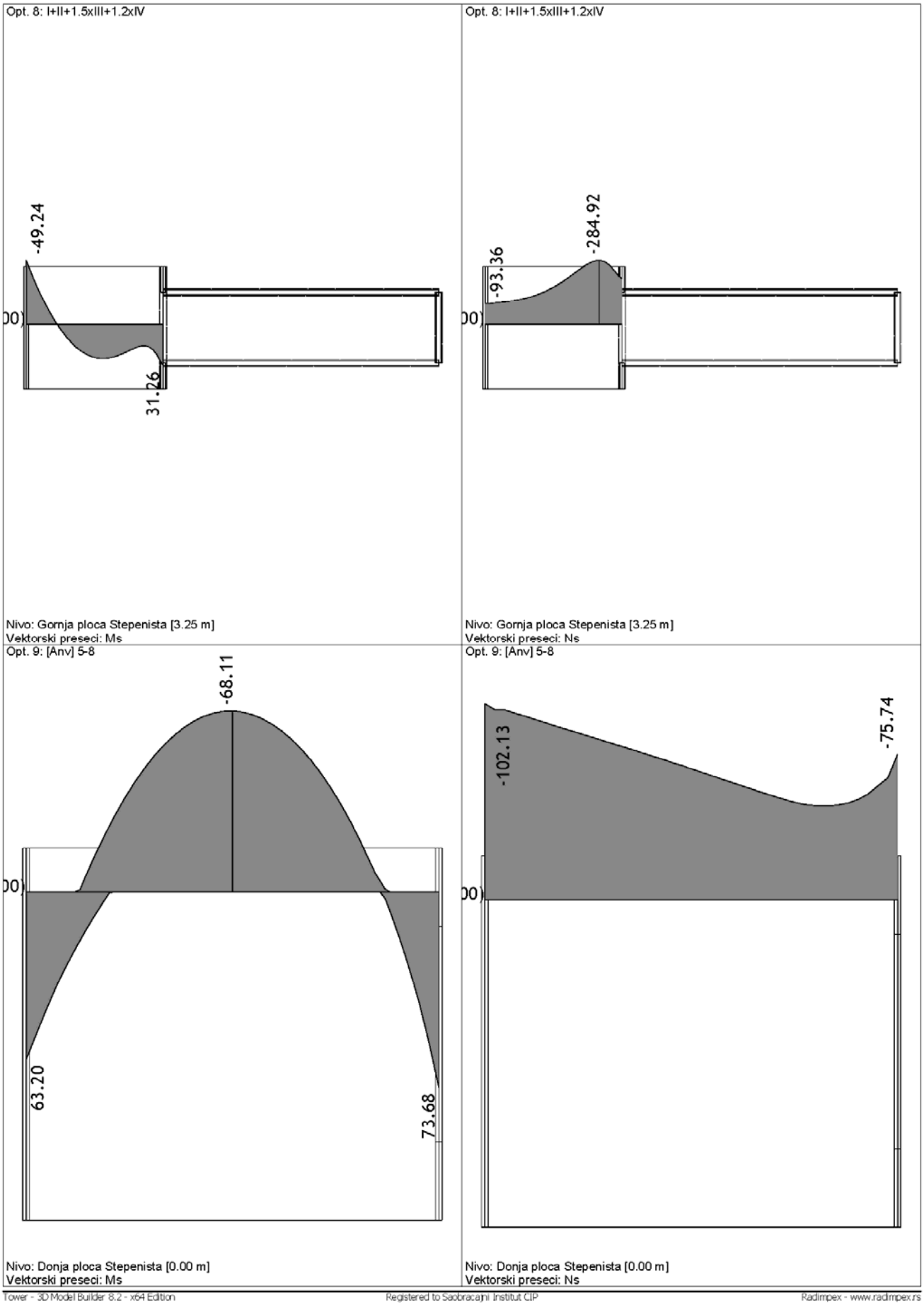


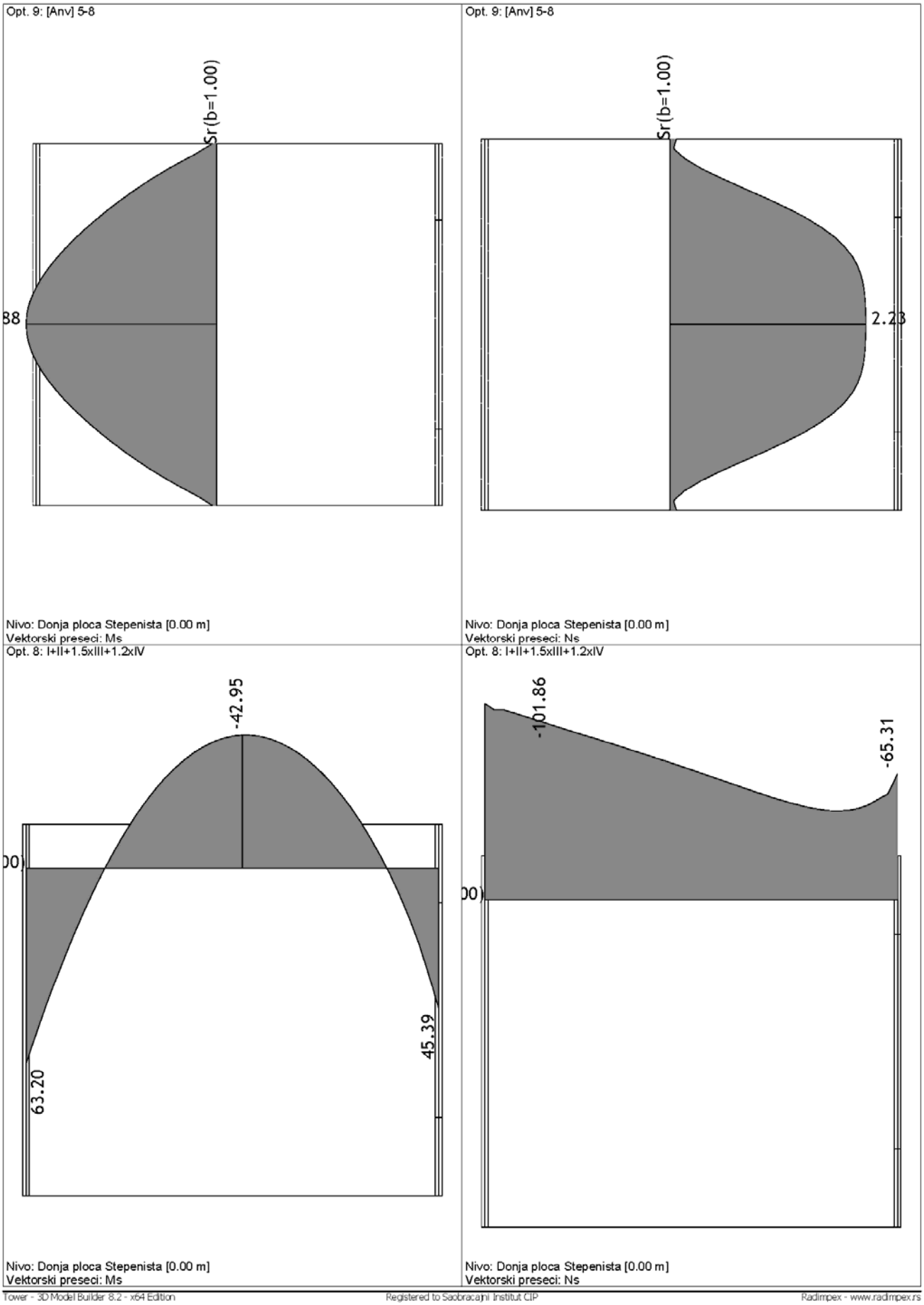
Nivo: Gornja ploca Stepenista [3.25 m]
Vektorski preseci: Ms

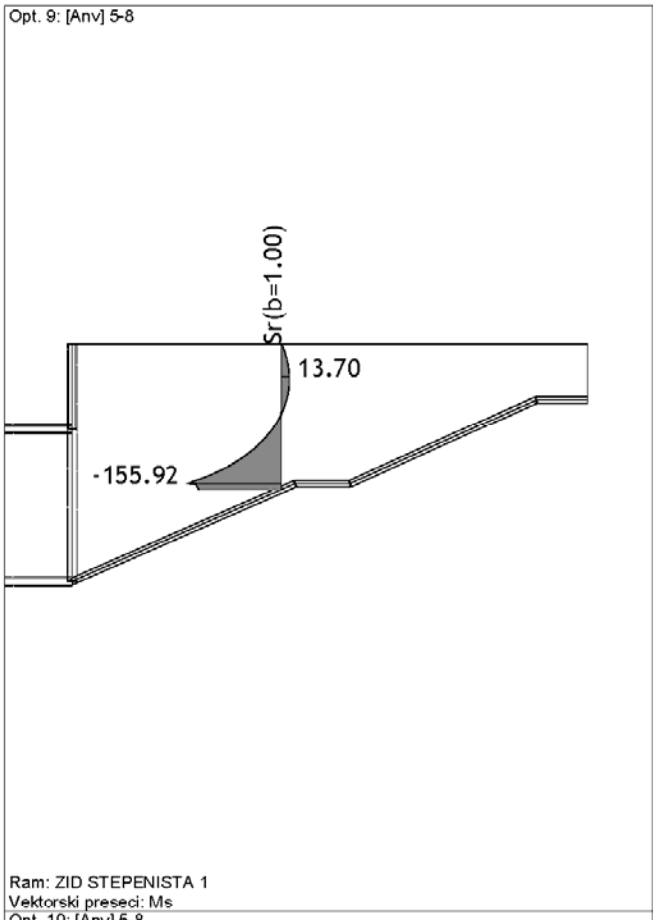
Opt. 9: [Anv] 5-8

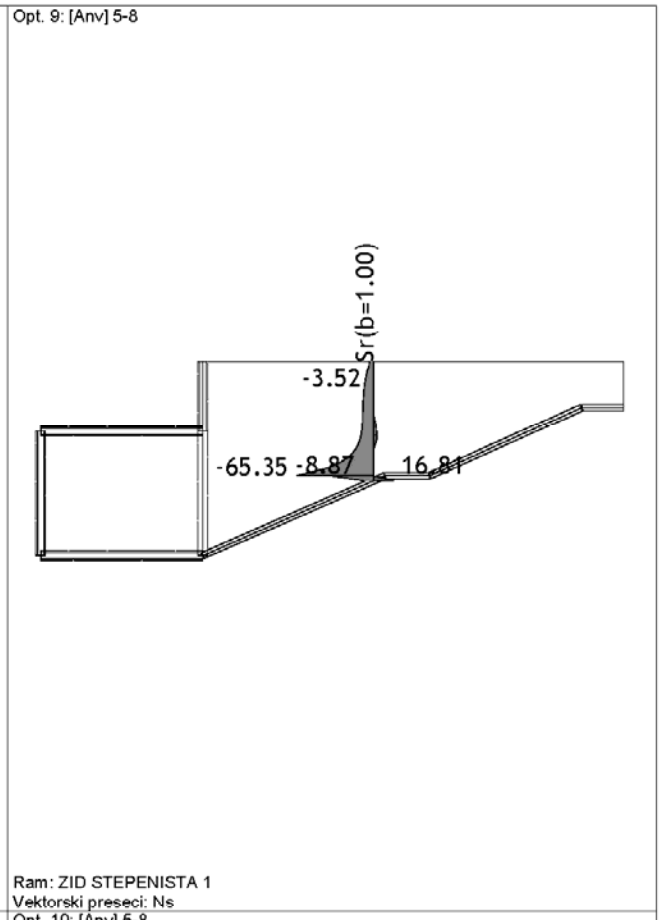


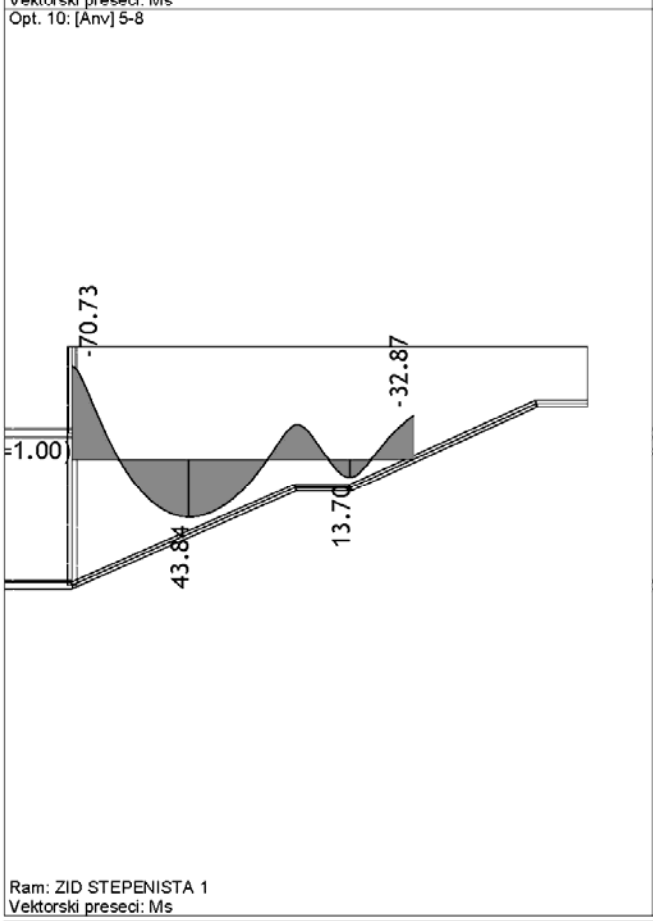
Nivo: Gornja ploca Stepenista [3.25 m]
Vektorski preseci: Ns

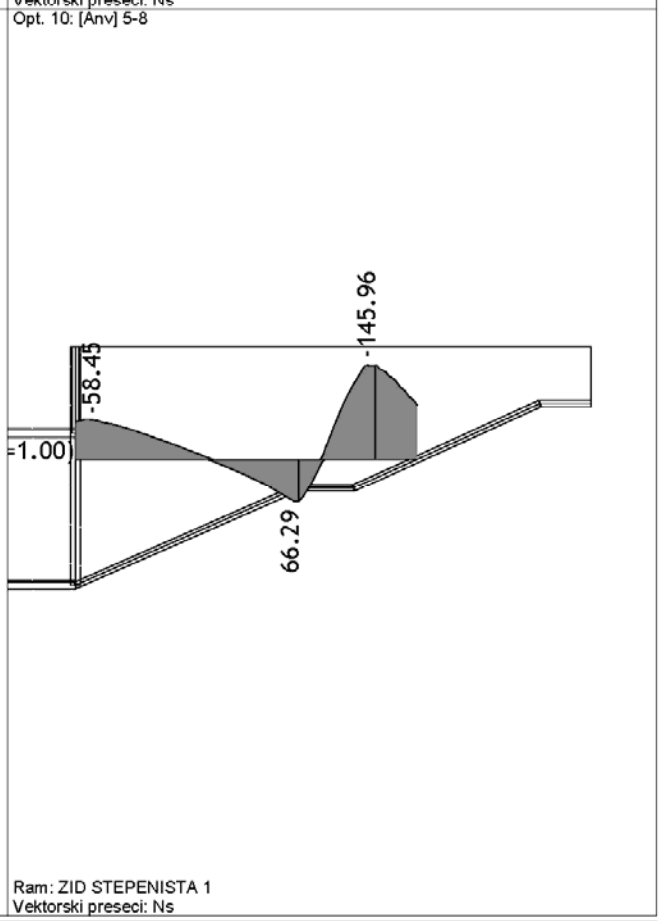

Opt. 8: I+II+1.5xIII+1.2xIV
-49.24
31.26
Nivo: Gornja ploca Stepenista [3.25 m]
Vektorski preseci: Ms
Opt. 8: I+II+1.5xIII+1.2xIV
-93.36
-284.92
Nivo: Gornja ploca Stepenista [3.25 m]
Vektorski preseci: Ns
Opt. 9: [Anv] 5-8
-68.11
63.20
73.68
Nivo: Donja ploca Stepenista [0.00 m]
Vektorski preseci: Ms
Opt. 9: [Anv] 5-8
-102.13
-75.74
Nivo: Donja ploca Stepenista [0.00 m]
Vektorski preseci: Ns
Tower - 3D Model Builder 8.2 - x64 Edition
Registered to Saobracajni Institut CIP
Radimpex - www.radimpex.rs

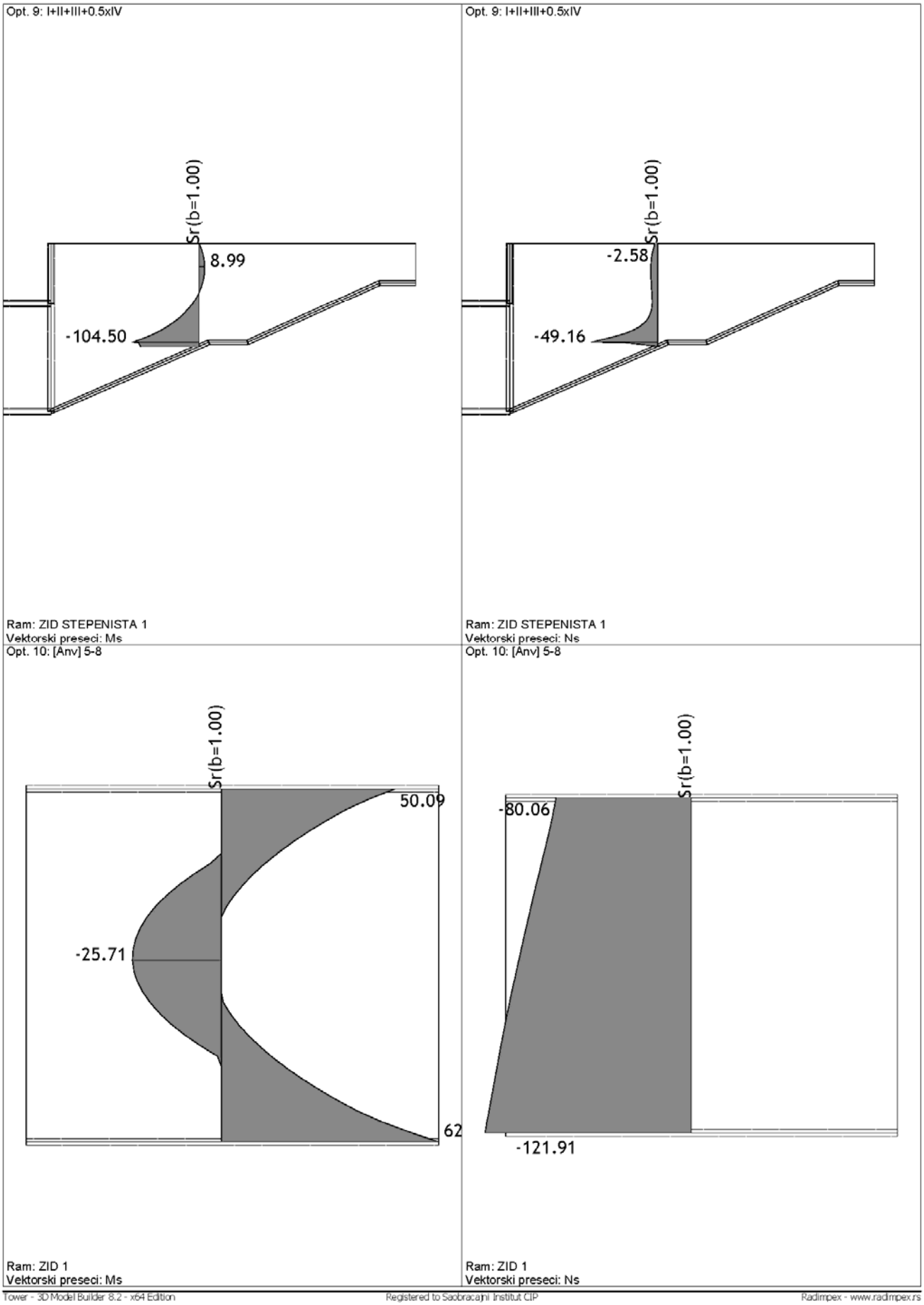

Opt. 9: [Anv] 5-8
Sr(b=1.00)
88
Nivo: Donja ploca Stepenista [0.00 m]
Vektorski preseci: Ms
Opt. 9: [Anv] 5-8
Sr(b=1.00)
2.23
Nivo: Donja ploca Stepenista [0.00 m]
Vektorski preseci: Ns
Opt. 8: I+II+1.5xIII+1.2xIV
-42.95
00)
63.20
45.39
Nivo: Donja ploca Stepenista [0.00 m]
Vektorski preseci: Ms
Opt. 8: I+II+1.5xIII+1.2xIV
-101.86
-65.31
00)
Nivo: Donja ploca Stepenista [0.00 m]
Vektorski preseci: Ns

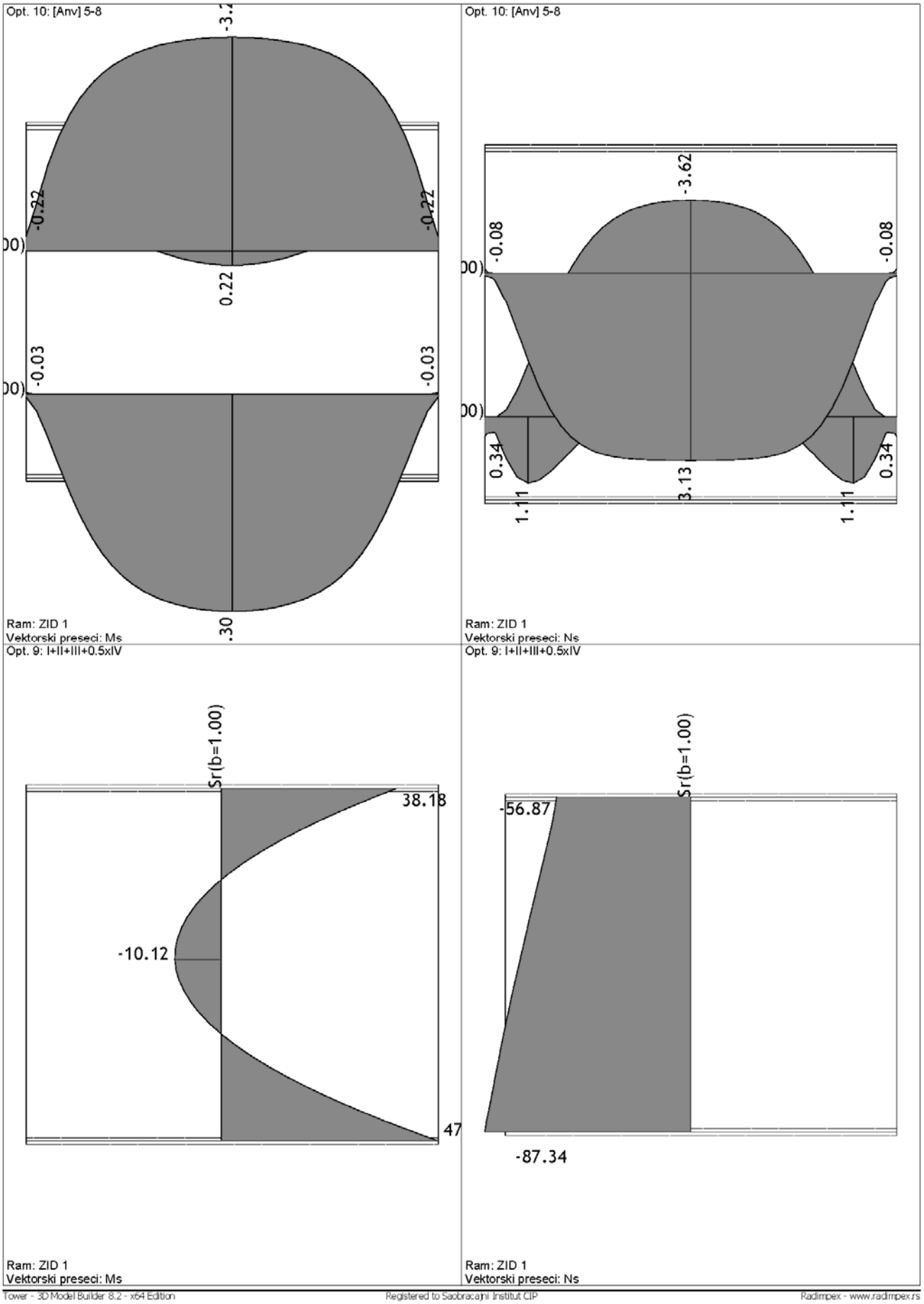

Opt. 9: [Anv] 5-8
Sr(b=1.00)
13.70
-155.92
Ram: ZID STEPENISTA 1
Vektorski preseci: Ms

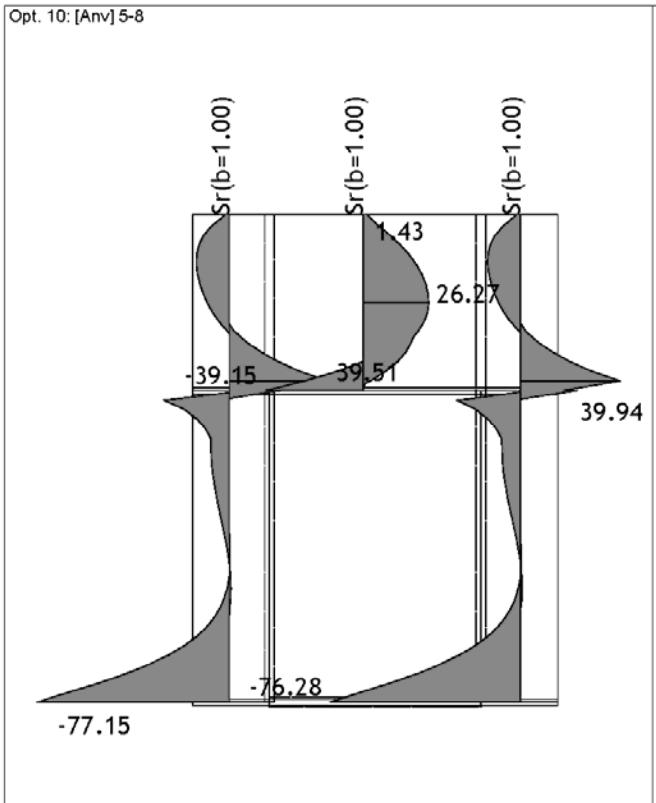

Opt. 9: [Anv] 5-8
Sr(b=1.00)
-3.52
-65.35
-8.87
16.81
Ram: ZID STEPENISTA 1
Vektorski preseci: Ns


Opt. 10: [Anv] 5-8
-70.73
-32.87
=1.00)
43.84
13.70
Ram: ZID STEPENISTA 1
Vektorski preseci: Ms

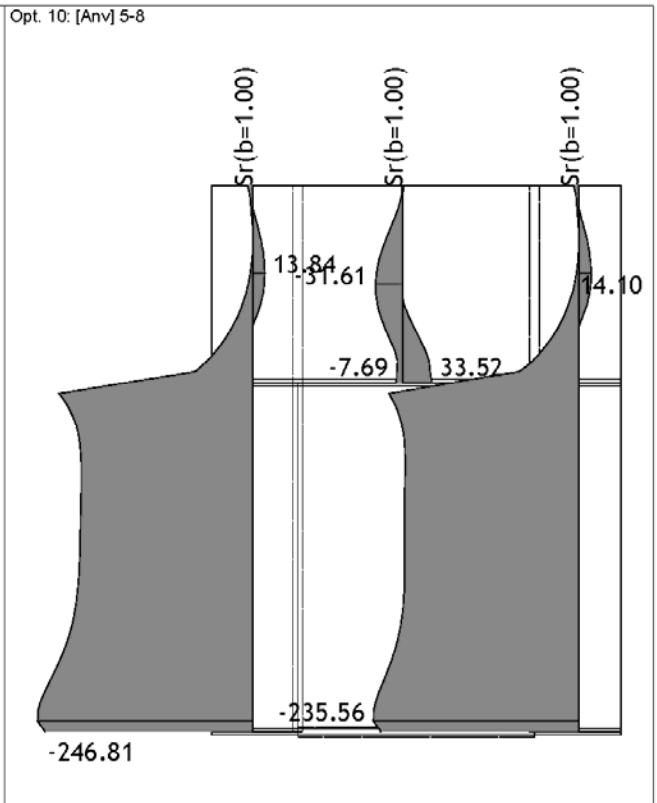

Opt. 10: [Anv] 5-8
-145.96
-58.45
=1.00)
66.29
Ram: ZID STEPENISTA 1
Vektorski preseci: Ns


Opt. 9: I+II+III+0.5xIV
Sr(b=1.00)
8.99
-104.50
Ram: ZID STEPENISTA 1
Vektorski preseci: Ms
Opt. 9: I+II+III+0.5xIV
Sr(b=1.00)
-2.58
-49.16
Ram: ZID STEPENISTA 1
Vektorski preseci: Ns
Opt. 10: [Anv] 5-8
Sr(b=1.00)
50.09
-25.71
62
Ram: ZID 1
Vektorski preseci: Ms
Opt. 10: [Anv] 5-8
Sr(b=1.00)
-80.06
-121.91
Ram: ZID 1
Vektorski preseci: Ns
Tower - 3D Model Builder 8.2 - x64 Edition
Registered to Saobracajni Institut CIP
Radimpex - www.radimpex.rs

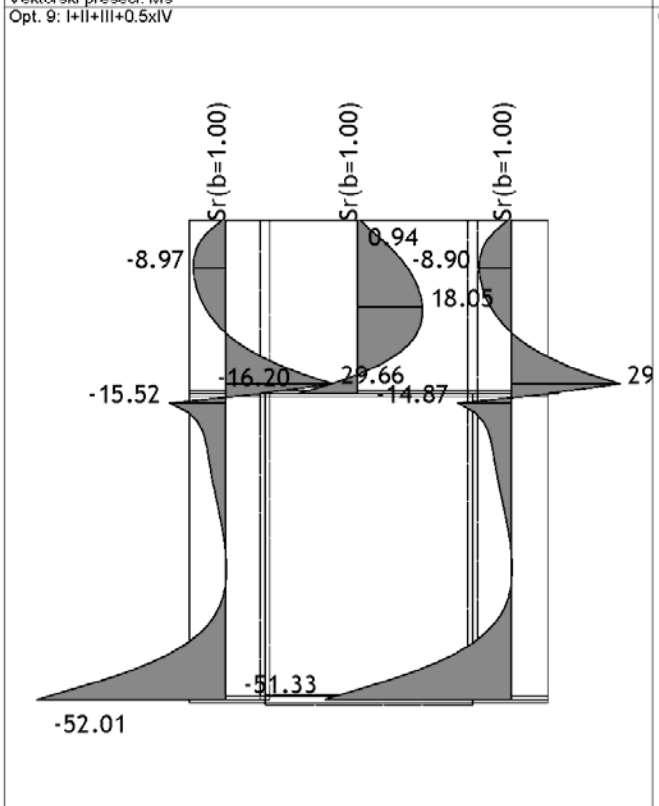

Opt. 10: [Anv] 5-8
-0.22
-0.22
0.22
-0.03
-0.03
.30
Ram: ZID 1
Vektorski preseci: Ms
Opt. 10: [Anv] 5-8
-3.62
-0.08
-0.08
0.34
3.13
0.34
1.11
1.11
Ram: ZID 1
Vektorski preseci: Ns
Opt. 9: I+II+III+0.5xIV
Sr(b=1.00)
38.18
-10.12
47
Ram: ZID 1
Vektorski preseci: Ms
Opt. 9: I+II+III+0.5xIV
Sr(b=1.00)
-56.87
-87.34
Ram: ZID 1
Vektorski preseci: Ns



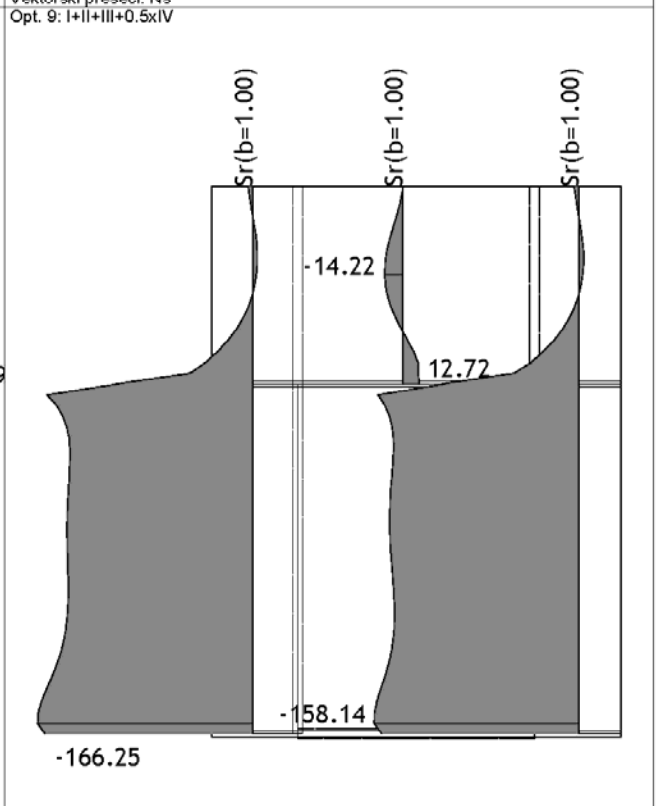
Ram: ZID 2
Vektorski preseci: Ms



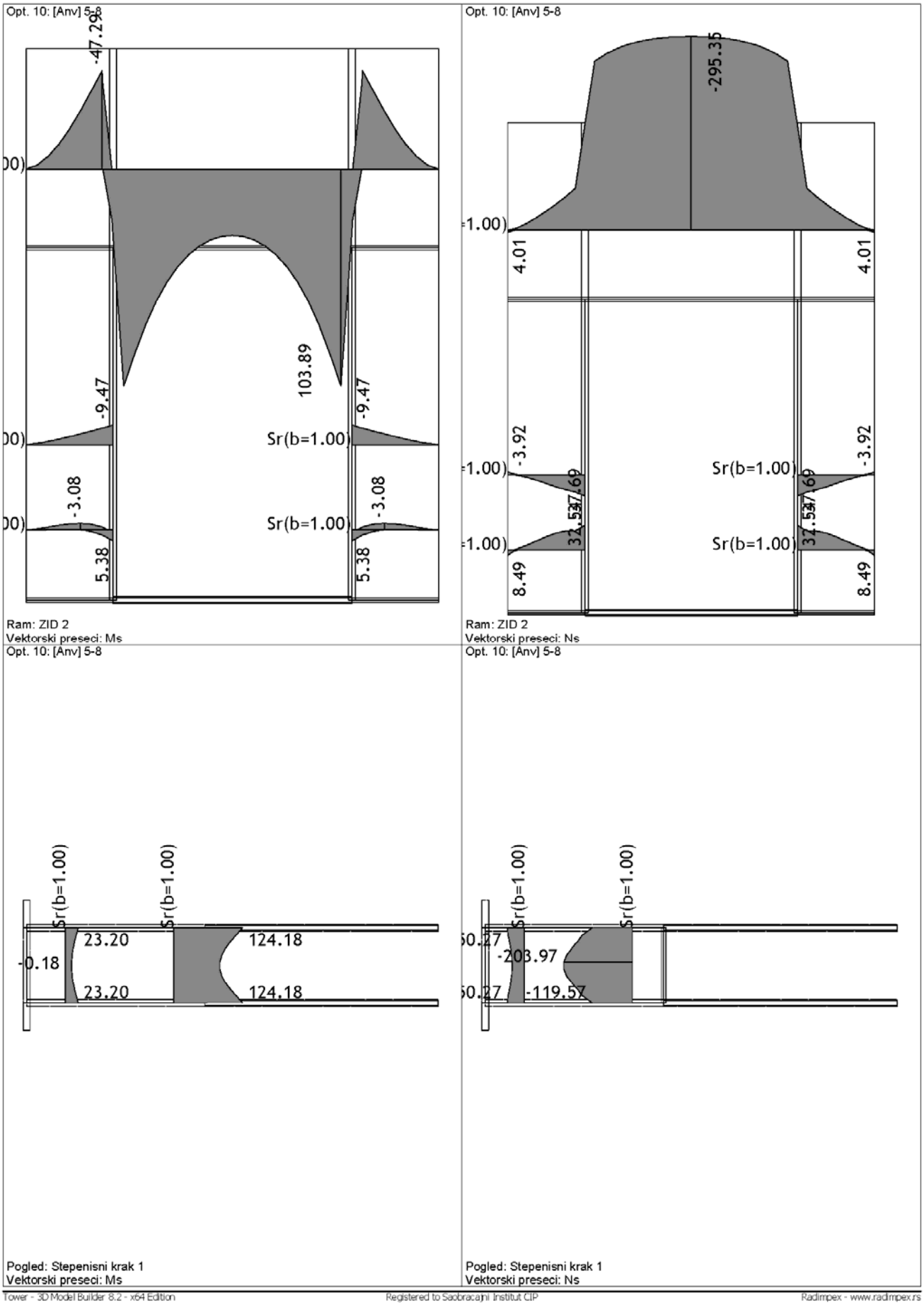
Ram: ZID 2
Vektorski preseci: Ns

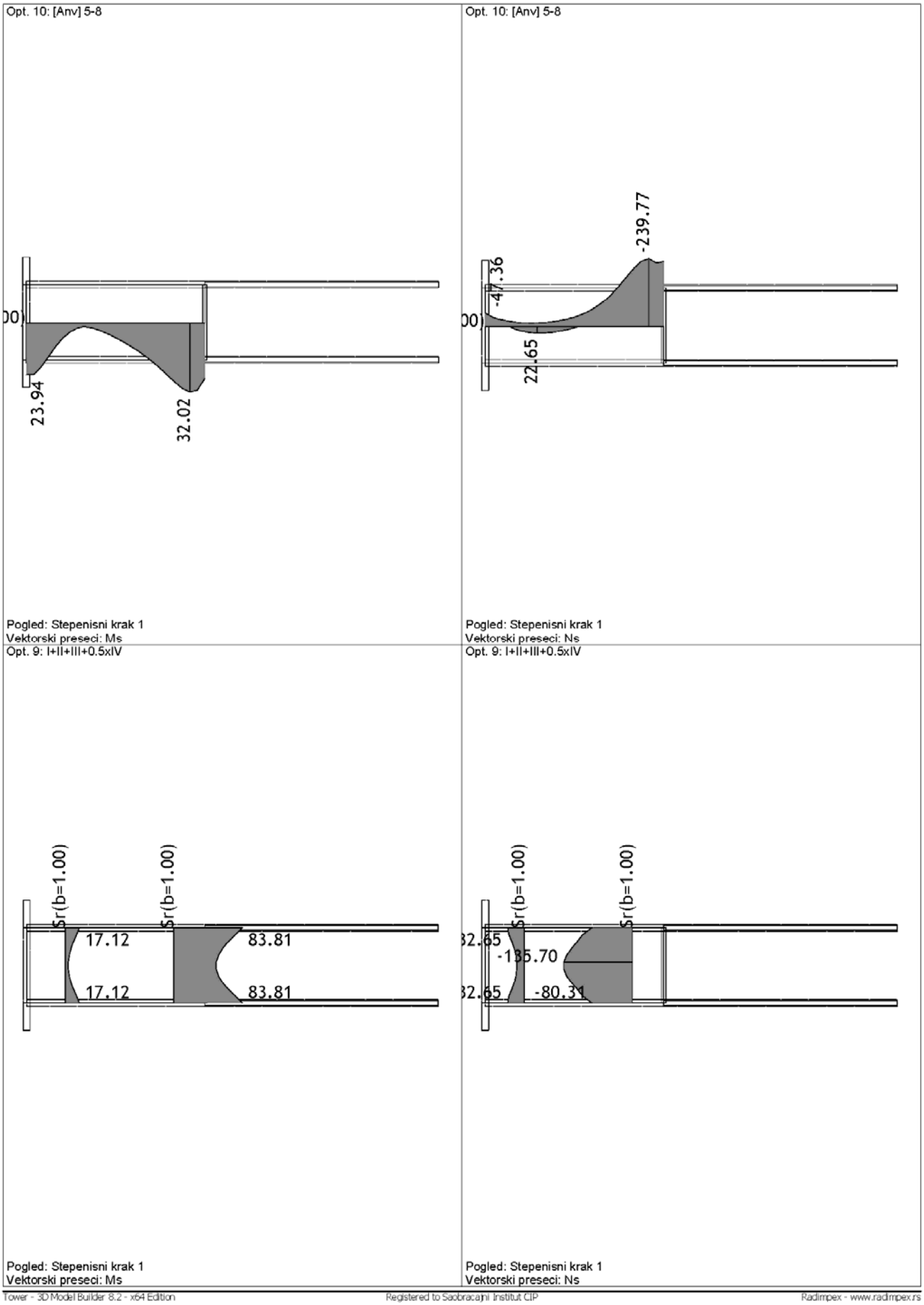


Ram: ZID 2
Vektorski preseci: Ms



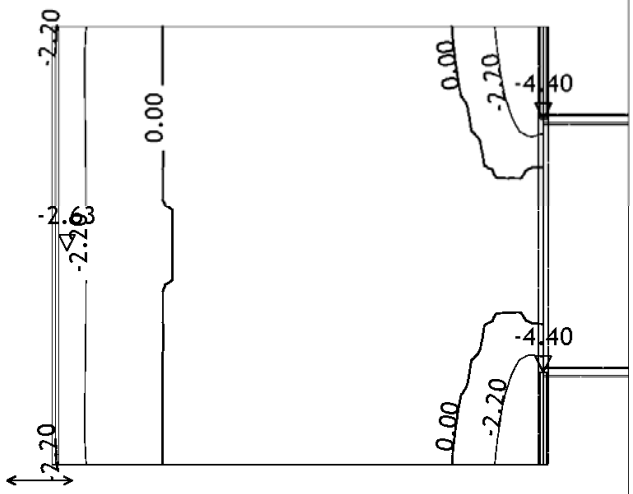
Ram: ZID 2
Vektorski preseci: Ns


Opt. 10: [Anv] 5-8
-47.29
-9.47
103.89
-9.47
Sr(b=1.00)
-3.08
Sr(b=1.00)
-3.08
5.38
5.38
Ram: ZID 2
Vektorski preseci: Ms
Opt. 10: [Anv] 5-8
-295.35
4.01
4.01
-3.92
Sr(b=1.00)
-3.92
Sr(b=1.00)
8.49
8.49
Ram: ZID 2
Vektorski preseci: Ns
Opt. 10: [Anv] 5-8
Sr(b=1.00)
Sr(b=1.00)
23.20
124.18
-0.18
23.20
124.18
Pogled: Stepenisni krak 1
Vektorski preseci: Ms
Opt. 10: [Anv] 5-8
Sr(b=1.00)
Sr(b=1.00)
-203.97
-119.57
Pogled: Stepenisni krak 1
Vektorski preseci: Ns


Opt. 10: [Anv] 5-8
23.94
32.02
Pogled: Stepenisni krak 1
Vektorski preseci: Ms
Opt. 10: [Anv] 5-8
-239.77
-47.36
22.65
Pogled: Stepenisni krak 1
Vektorski preseci: Ns
Opt. 9: I+II+III+0.5xIV
Sr(b=1.00)
Sr(b=1.00)
17.12
17.12
83.81
83.81
Pogled: Stepenisni krak 1
Vektorski preseci: Ms
Opt. 9: I+II+III+0.5xIV
Sr(b=1.00)
Sr(b=1.00)
-135.70
-80.31
Pogled: Stepenisni krak 1
Vektorski preseci: Ns
Tower - 3D Model Builder 8.2 - x64 Edition
Registered to Saobracajni Institut CIP
Radimpex - www.radimpex.rs

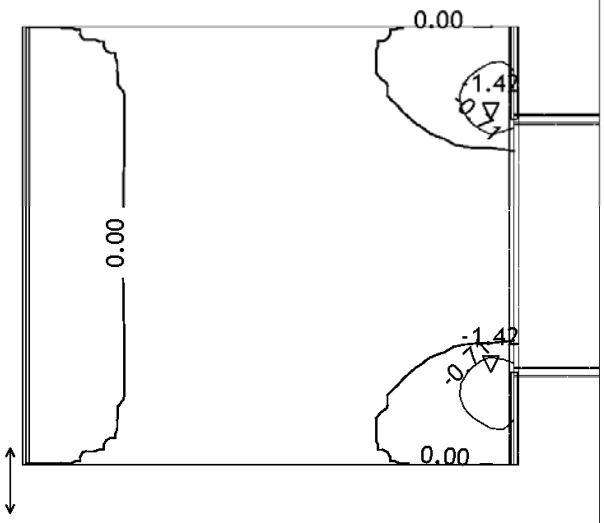
Dimenzionisanje (beton)

Merodavno opterećenje: 5-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.00 cm



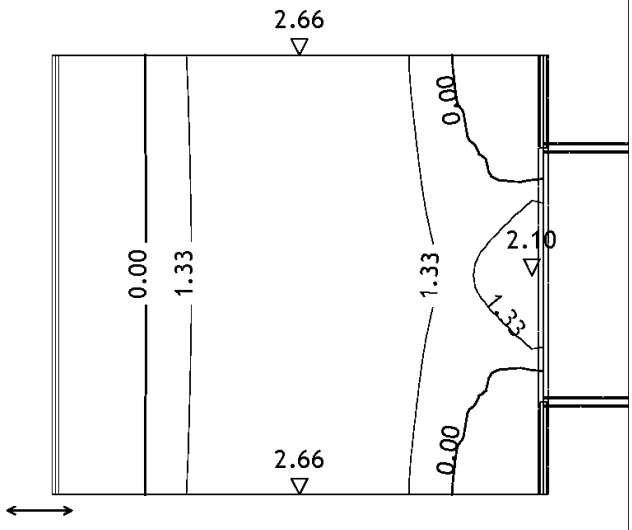
Nivo: Gornja ploca Stepenista [3.25 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -4.40 cm²/m

Merodavno opterećenje: 5-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.00 cm



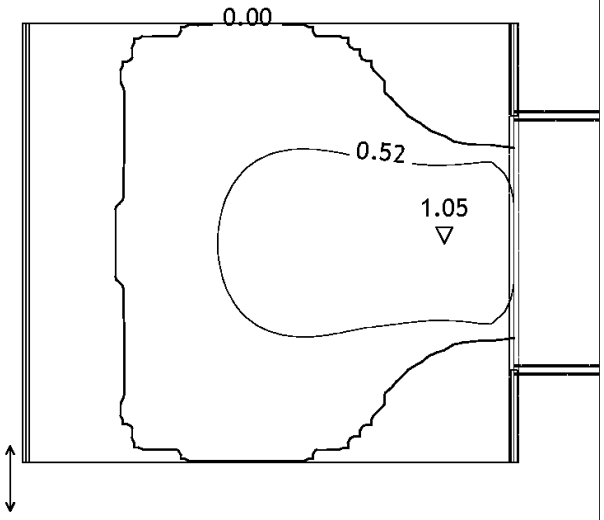
Nivo: Gornja ploca Stepenista [3.25 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -1.42 cm²/m

Merodavno opterećenje: 5-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.00 cm



Nivo: Gornja ploca Stepenista [3.25 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 2.66 cm²/m

Merodavno opterećenje: 5-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.00 cm



Nivo: Gornja ploca Stepenista [3.25 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 1.05 cm²/m

Nivo: Gornja ploca Stepenista [3.25 m]
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=40.0 cm
C30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: S500H (a=5.0 cm)
Donja zona: S500H (a=5.0 cm)
Dimenzionisanje grupe slučajeva opterećenja: 5-8

Tačka 1
X=4.22 m; Y=0.80 m; Z=3.25 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.50xIV
Med = -65.70 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.369/25.000 ‰
Ag1 = 4.40 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.77%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.20xIV
Med = -16.64 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.628/25.000 ‰
Ag2 = 1.10 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Tačka 2
X=4.02 m; Y=0.80 m; Z=3.25 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.50xIV
Med = -40.68 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.031/25.000 ‰
Ag1 = 2.71 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.77%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.20xIV
Med = -21.37 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.719/25.000 ‰
Ag2 = 1.42 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Tačka 3
X=2.11 m; Y=0.00 m; Z=3.25 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.50xIV
Med = 39.92 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.020/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 2.66 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.77%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.50xIV
Med = 0.24 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.071/25.000 ‰
Nije potrebna armatura.
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Tačka 4
X=3.62 m; Y=1.90 m; Z=3.25 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII
Med = 20.10 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.695/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 1.33 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.77%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.20xIV
Med = 15.83 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.611/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 1.05 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Nivo: Gornja ploca Stepenista [3.25 m] - EC 2 (EN 1992-1-1:20...
C30/37 (d,pl=40.0 cm)
Gornja zona: S500H (a=5.0 cm)
Donja zona: S500H (a=5.0 cm)

Moduo elastičnosti betona	Eb(t0)=	33000 MPa
Zatezna čvrstoća pri savijanju	fbzs=	2.90 MPa
Moduo elastičnosti armature	Ea=	2.00e+5 MPa
Koeficijent tečenja betona	$\varphi\infty$=	2.50
Dilatacija skupljanja betona	ε_S=	0.00 ‰

Tačka 1
X=3.72 m; Y=0.90 m; Z=3.25 m
Gornja zona
Ø14/10 α = 0°
Ø14/20 α = 90°
Donja zona
Ø14/10 α = 0°
Ø14/20 α = 90°

Pravac 1: (α=0°)

T = 0 Presek bez prsline

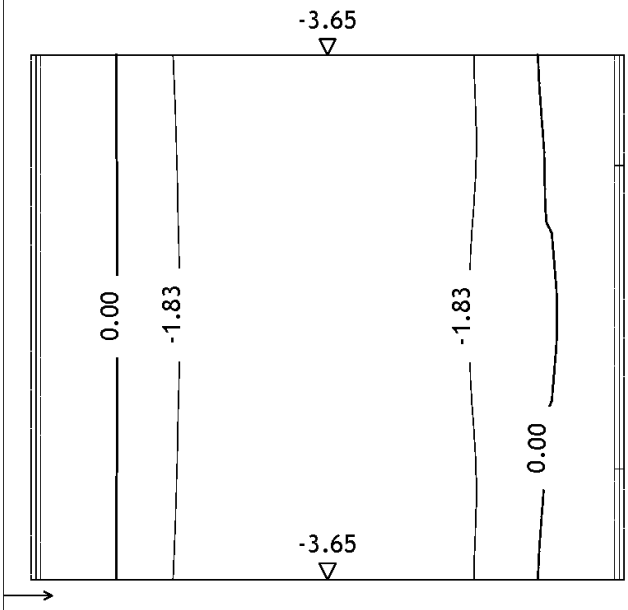
T = ∞ Presek bez prsline

Pravac 2: (α=90°)

T = 0 Presek bez prsline

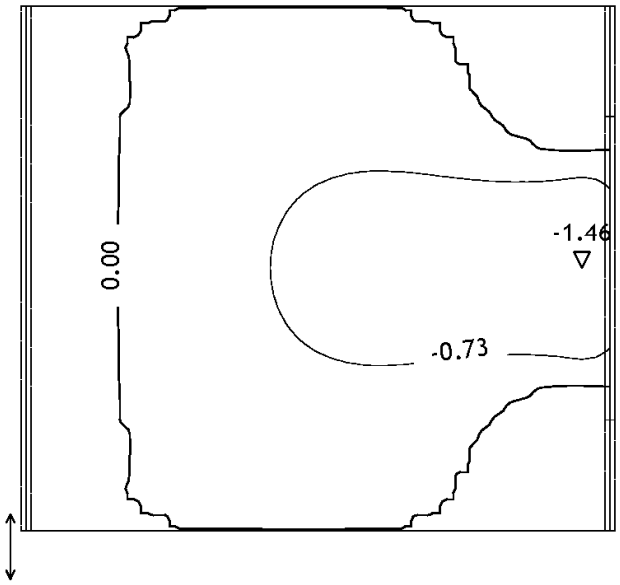
T = ∞ Presek bez prsline

Merodavno opterećenje: 5-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.00 cm



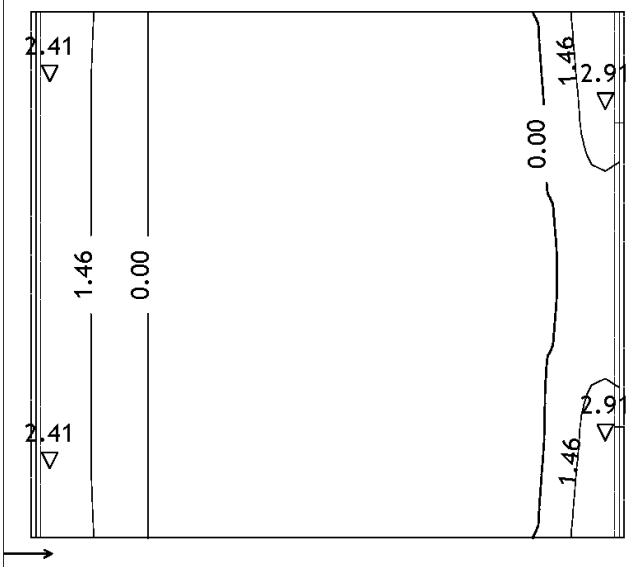
Nivo: Donja ploca Stepenista [0.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -3.65 cm²/m

Merodavno opterećenje: 5-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.00 cm



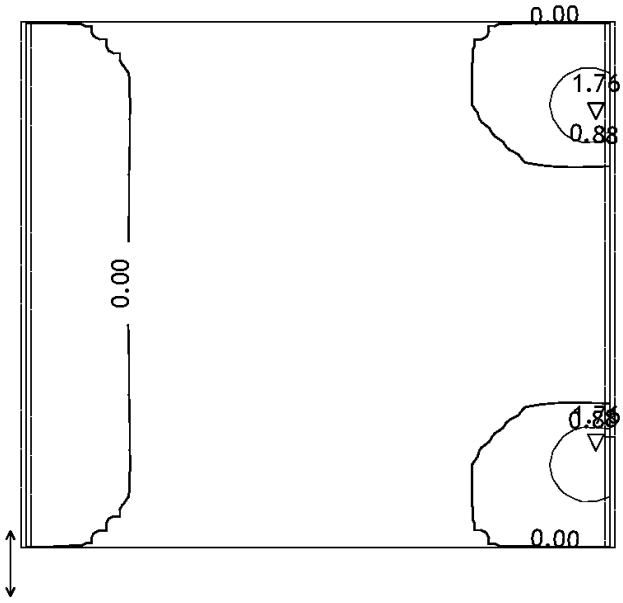
Nivo: Donja ploca Stepenista [0.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -1.46 cm²/m

Merodavno opterećenje: 5-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.00 cm



Nivo: Donja ploca Stepenista [0.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 2.91 cm²/m

Merodavno opterećenje: 5-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.00 cm



Nivo: Donja ploca Stepenista [0.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 1.76 cm²/m

Nivo: Donja ploca Stepenista [0.00 m]
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=50.0 cm
C30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: S500H (a=5.0 cm)
Donja zona: S500H (a=5.0 cm)
Dimenzionisanje grupe slučajeva opterećenja: 5-8

Tačka 1
X=2.11 m; Y=0.00 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.50xIV
Med = -70.41 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.058/25.000 ‰
Ag1 = 3.65 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.62%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.50xIV
Med = -0.38 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.069/25.000 ‰
Nije potrebna armatura.
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.31%

Tačka 2
X=4.02 m; Y=1.90 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.50xIV
Med = 13.08 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.422/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 0.67 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.62%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.50xIV
Med = -28.27 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.637/25.000 ‰
Ag2 = 1.46 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.31%

Tačka 3
X=4.12 m; Y=0.70 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.50xIV
Med = 56.17 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.930/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 2.91 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.62%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.50xIV
Med = 34.06 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.705/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 1.76 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.31%

Nivo: Donja ploca Stepenista [0.00 m] - EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C30/37 (d,pl=50.0 cm)
Gornja zona: S500H (a=5.0 cm)
Donja zona: S500H (a=5.0 cm)

Moduo elastičnosti betona	Eb(t0)=	33000 MPa
Zatezna čvrstoća pri savijanju	fbzs=	2.90 MPa
Moduo elastičnosti armature	Ea=	2.00e+5 MPa
Koeficijent tečenja betona	φ∞=	2.50
Dilatacija skupljanja betona	εs=	0.00 ‰

Tačka 1
X=1.91 m; Y=1.70 m; Z=0.00 m
Gornja zona
Ø14/10 α = 0°
Ø14/20 α = 90°
Donja zona
Ø14/10 α = 0°
Ø14/20 α = 90°

Pravac 1: (α=0°)

T = 0 Presek bez prsline

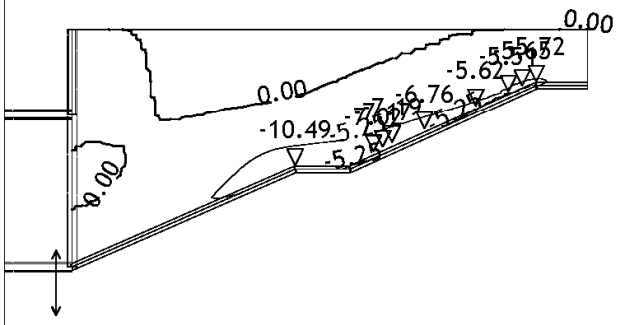
T = ∞ Presek bez prsline

Pravac 2: (α=90°)

T = 0 Presek bez prsline

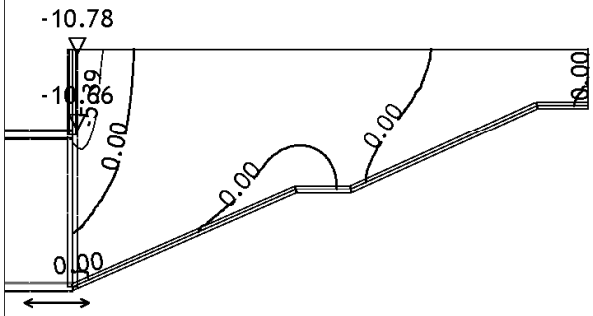
T = ∞ Presek bez prsline

Merodavno opterećenje: 5-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.00 cm



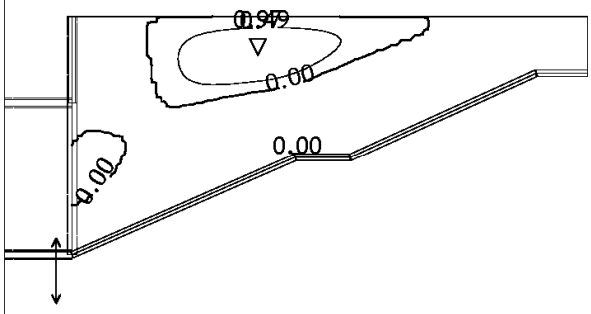
Ram: ZID STEPENISTA 1
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -10.49 cm²/m

Merodavno opterećenje: 5-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.00 cm



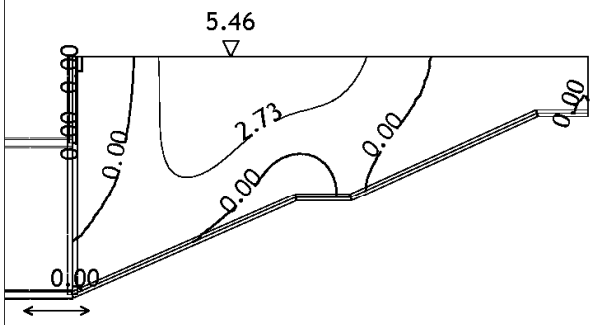
Ram: ZID STEPENISTA 1
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -10.78 cm²/m

Merodavno opterećenje: 5-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.00 cm



Ram: ZID STEPENISTA 1
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 0.97 cm²/m

Merodavno opterećenje: 5-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.00 cm



Ram: ZID STEPENISTA 1
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 5.46 cm²/m

Ram: ZID STEPENISTA 1
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=40.0 cm
C30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: S500H (a=5.0 cm)
Donja zona: S500H (a=5.0 cm)
Dimenzionisanje grupe slučajeva opterećenja: 5-8

Tačka 1
X=4.32 m; Y=0.80 m; Z=4.98 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII
Med = -158.23 kNm
Ned = 0.00 kN
$\varepsilon_b/\varepsilon_a$ = -2.515/25.000 ‰
Ag1 = 10.78 cm²/m
Ad1 = 0.05 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.58%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.20xIV
Med = -18.80 kNm
Ned = 0.00 kN
$\varepsilon_b/\varepsilon_a$ = -0.671/25.000 ‰
Ag2 = 1.25 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.58%

Tačka 2
X=8.97 m; Y=0.80 m; Z=2.17 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII
Med = -63.97 kNm
Ned = 0.00 kN
$\varepsilon_b/\varepsilon_a$ = -1.347/25.000 ‰
Ag1 = 4.28 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.58%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.20xIV
Med = -154.15 kNm
Ned = 0.00 kN
$\varepsilon_b/\varepsilon_a$ = -2.462/25.000 ‰
Ag2 = 10.49 cm²/m
Ad2 = 0.05 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.58%

Tačka 3
X=7.58 m; Y=0.80 m; Z=5.08 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII
Med = 81.35 kNm
Ned = 0.00 kN
$\varepsilon_b/\varepsilon_a$ = -1.565/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 5.46 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.58%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII
Med = 0.86 kNm
Ned = 0.00 kN
$\varepsilon_b/\varepsilon_a$ = -0.134/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.06 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.58%

Tačka 4
X=8.18 m; Y=0.80 m; Z=4.27 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII
Med = 62.92 kNm
Ned = 0.00 kN
$\varepsilon_b/\varepsilon_a$ = -1.334/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 4.21 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.58%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII
Med = 14.60 kNm
Ned = 0.00 kN
$\varepsilon_b/\varepsilon_a$ = -0.585/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.97 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.58%

Ram: ZID STEPENISTA 1 - EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C30/37 (d,pl=40.0 cm)
Gornja zona: S500H (a=5.0 cm)
Donja zona: S500H (a=5.0 cm)

Moduo elastičnosti betona	Eb(t0)=	33000 MPa
Zatezna čvrstoća pri savijanju	fbzs=	2.90 MPa
Moduo elastičnosti armature	Ea=	2.00e+5 MPa
Koeficijent tečenja betona	φ_∞=	2.50
Dilatacija skupljanja betona	ε_s=	0.00 ‰

Tačka 1
X=4.32 m; Y=0.80 m; Z=4.98 m
Gornja zona
Ø14/10 α = 0°
Ø14/10 α = 90°
Donja zona
Ø14/20 α = 0°
Ø14/20 α = 90°

Pravac 1: (α=0°)

T = 0 Presek sa prslinom
Merodavna kombinacija: 1.00xI+1.00xII+1.00xIII+0.50xIV
N1 = 0.00 kN/m
M = -104.56 kNm/m

Koef.uticaja prijanjanja arm.	k1=	0.80
Koeficijent dilatacijskog stanja	k2=	0.50
Koeficijent zaštitnog sloja	k3=	3.40
Koeficijent	k4=	0.42
Efektivna površina betona	$A_{c,ef}$=	1096.6 cm²
Efektivni proc. armiranja	ρ_{ef}=	1.40 %
Položaj neutralne linije	xn=	12.90 cm
Napon zategnute armature	σ_s=	208.6 MPa
Koef. prijanjanja armature	β1=	1.00
Koef. dugotrajnosti opterećenja	β2=	0.60
Ekvivalentni prečnik šipke	$Ø_{eq}$=	14.00 mm
Zaštitni sloj betona	c=	43.00 mm
Naponu u armaturi pri pojavi prsline	σ_{sr}=	224.2 MPa
Koeficijent	ζ_3=	0.60
Relativna prosečna dilatacija	ε_m=	0.63 ‰
Maksimalni razmak između prslina	**Sr,max=**	**31.57 cm**
Širina prslina	**a_k(t0)=**	**0.20 mm**

T = ∞ Presek sa prslinom
Dugotrajni uticaji
Merodavna kombinacija: 1.00xI+1.00xII+1.00xIII+0.50xIV
N1 = 0.00 kN/m
M = -104.56 kNm/m
Kratkotrajni uticaji
N1 = 0.00 kN/m
M = 0.00 kNm/m

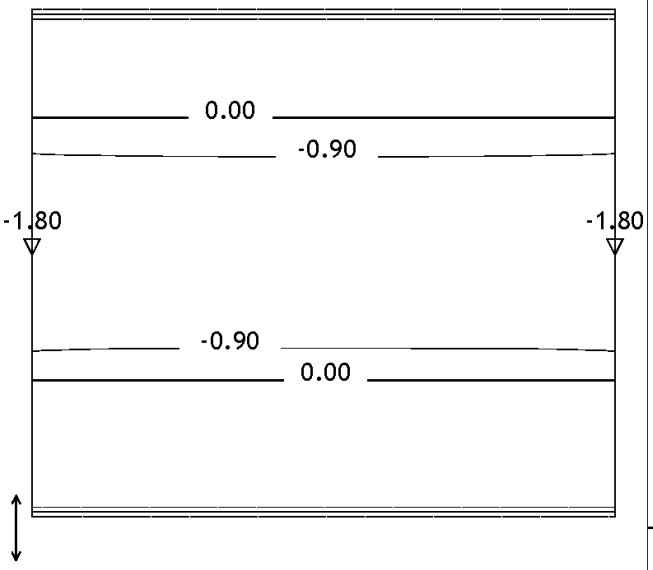
Koef.uticaja prijanjanja arm.	k1=	0.80
Koeficijent dilatacijskog stanja	k2=	0.50
Koeficijent zaštitnog sloja	k3=	3.40
Koeficijent	k4=	0.42
Efektivna površina betona	$A_{c,ef}$=	921.5 cm²
Efektivni proc. armiranja	ρ_{ef}=	1.67 %
Položaj neutralne linije	xn=	7.65 cm
Napon zategnute armature	σ_s=	214.7 MPa
Koef. prijanjanja armature	β1=	1.00
Koef. dugotrajnosti opterećenja	β2=	0.40
Ekvivalentni prečnik šipke	$Ø_{eq}$=	14.00 mm
Zaštitni sloj betona	c=	43.00 mm
Naponu u armaturi pri pojavi prsline	σ_{sr}=	191.2 MPa
Koeficijent	ζ_3=	0.64
Relativna prosečna dilatacija	ε_m=	0.69 ‰
Maksimalni razmak između prslina	**Sr,max=**	**28.87 cm**
Širina prslina	**a_k(t∞)=**	**0.20 mm**

Pravac 2: (α=90°)

T = 0 Presek bez prsline

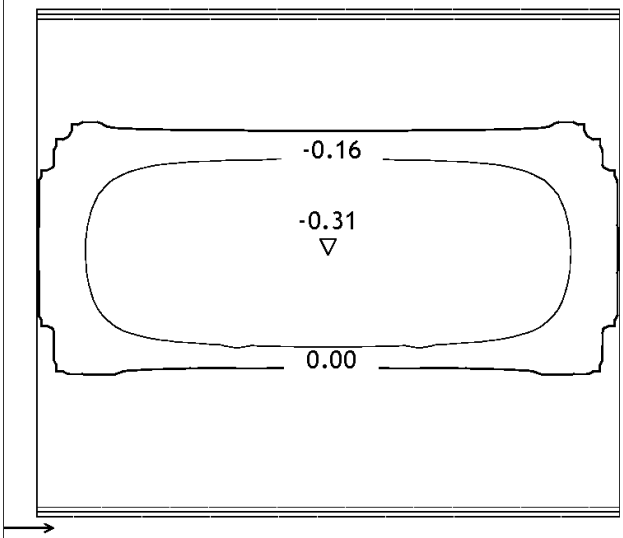
T = ∞ Presek bez prsline

Merodavno opterećenje: 5-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.00 cm



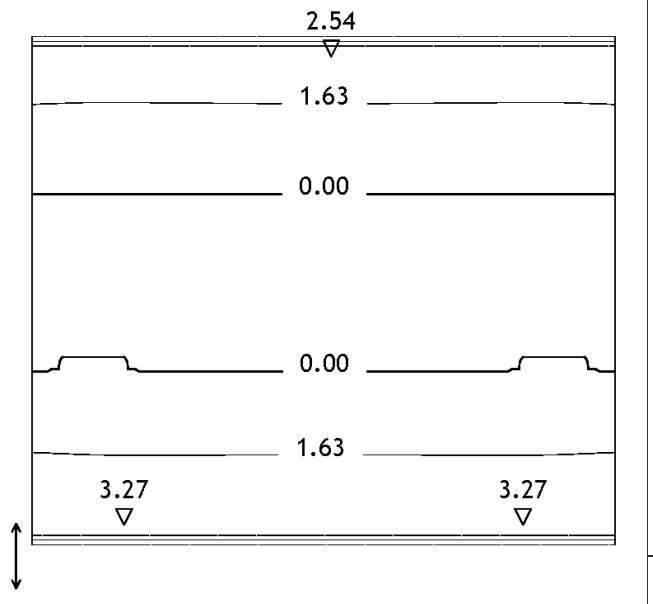
Ram: ZID 1
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -1.80 cm²/m

Merodavno opterećenje: 5-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.00 cm



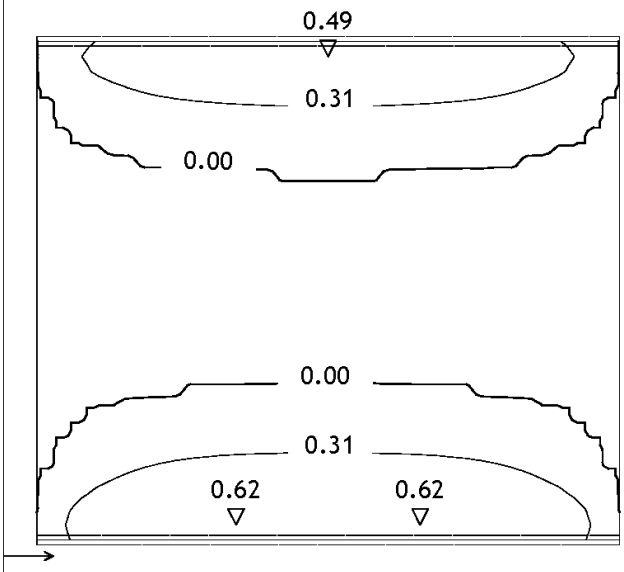
Ram: ZID 1
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -0.31 cm²/m

Merodavno opterećenje: 5-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.00 cm



Ram: ZID 1
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 3.27 cm²/m

Merodavno opterećenje: 5-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.00 cm



Ram: ZID 1
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 0.62 cm²/m

Ram: ZID 1
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=40.0 cm
C30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: S500H (a=5.0 cm)
Donja zona: S500H (a=5.0 cm)
Dimenzionisanje grupe slučajeva opterećenja: 5-8

Tačka 1
X=0.00 m; Y=1.90 m; Z=1.67 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII
Med = -4.73 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.323/25.000 ‰
Ag1 = 0.31 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII
Med = -25.71 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.796/25.000 ‰
Ag2 = 1.71 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.58%

Tačka 2
X=0.00 m; Y=0.00 m; Z=1.67 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII
Med = -0.27 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.075/25.000 ‰
Nije potrebna armatura.
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII
Med = -27.11 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.820/25.000 ‰
Ag2 = 1.80 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.58%

Tačka 3
X=0.00 m; Y=1.30 m; Z=0.10 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII
Med = 9.42 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.463/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 0.62 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII
Med = 48.71 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.145/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 3.25 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.58%

Tačka 4
X=0.00 m; Y=0.60 m; Z=0.10 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.20xIV
Med = 8.90 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.449/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 0.59 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII
Med = 48.97 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.148/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 3.27 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.58%

Ram: ZID 1 - EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C30/37 (d,pl=40.0 cm)
Gornja zona: S500H (a=5.0 cm)
Donja zona: S500H (a=5.0 cm)

Moduo elastičnosti betona	Eb(t0)= 33000 MPa
Zatezna čvrstoća pri savijanju	fbzs= 2.90 MPa
Moduo elastičnosti armature	Ea= 2.00e+5 MPa
Koeficijent tečenja betona	φ∞= 2.50
Dilatacija skupljanja betona	εs= 0.00 ‰

Tačka 1
X=0.00 m; Y=1.90 m; Z=0.49 m
Gornja zona
Ø14/20 α = 0°
Ø14/20 α = 90°
Donja zona
Ø14/20 α = 0°
Ø14/10 α = 90°

Pravac 1: (α=0°)

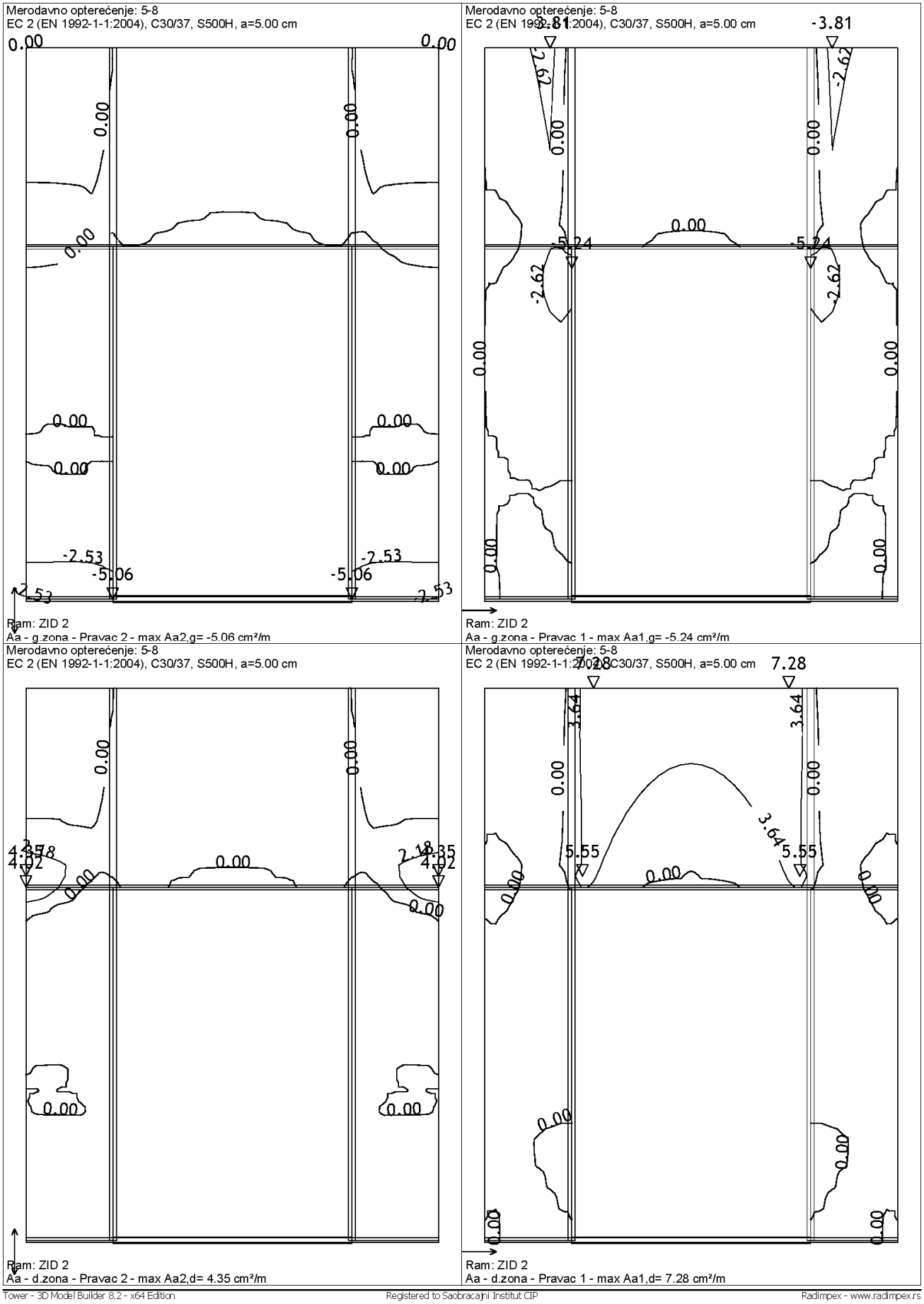
T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

Pravac 2: (α=90°)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline


Merodavno opterećenje: 5-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.00 cm
Ram: ZID 2
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -5.06 cm²/m
Merodavno opterećenje: 5-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.00 cm
Ram: ZID 2
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -5.24 cm²/m
Merodavno opterećenje: 5-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.00 cm
Ram: ZID 2
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 4.35 cm²/m
Merodavno opterećenje: 5-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.00 cm
Ram: ZID 2
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 7.28 cm²/m

Ram: ZID 2
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=40.0 cm
C30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: S500H (a=5.0 cm)
Donja zona: S500H (a=5.0 cm)
Dimenzionisanje grupe slučajeva opterećenja: 5-8

Tačka 1
X=4.22 m; Y=0.80 m; Z=3.05 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.20xIV
Med = -61.84 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.320/25.000 ‰
Ag1 = 4.14 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.58%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.50xIV
Med = -12.84 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.546/25.000 ‰
Ag2 = 0.85 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Tačka 2
X=4.22 m; Y=0.80 m; Z=-0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.50xIV
Med = -15.86 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.612/25.000 ‰
Ag1 = 1.05 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.58%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.50xIV
Med = -70.84 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.435/25.000 ‰
Ag2 = 4.74 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Tačka 3
X=4.22 m; Y=1.00 m; Z=5.08 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII
Med = 107.54 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.883/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 7.25 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.58%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.20xIV
Med = 4.19 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.303/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.28 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Tačka 4
X=4.22 m; Y=0.00 m; Z=3.25 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.20xIV
Med = 8.61 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.442/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 0.57 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.58%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.20xIV
Med = 55.38 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.235/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 3.70 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Ram: ZID 2 - EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C30/37 (d,pl=40.0 cm)
Gornja zona: S500H (a=5.0 cm)
Donja zona: S500H (a=5.0 cm)
Moduo elastičnosti betona Eb(t0)= 33000 MPa
Zatezna čvrstoća pri savijanju fbzs= 2.90 MPa
Moduo elastičnosti armature Ea= 2.00e+5 MPa
Koeficijent tečenja betona φ∞= 2.50
Dilatacija skupljanja betona εs= 0.00 ‰

Tačka 1
X=4.22 m; Y=0.60 m; Z=3.25 m
Gornja zona
Ø14/20 α = 0°
Ø14/20 α = 90°
Donja zona
Ø14/10 α = 0°
Ø14/20 α = 90°

Pravac 1: (α=0°)

T = 0 Presek bez prsline

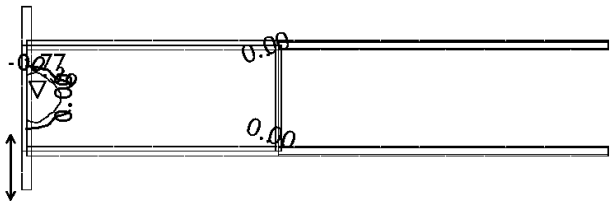
T = ∞ Presek bez prsline

Pravac 2: (α=90°)

T = 0 Presek bez prsline

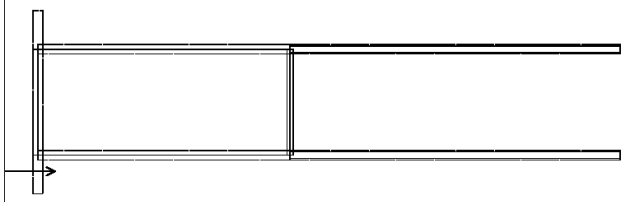
T = ∞ Presek bez prsline

Merodavno opterećenje: 5-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.00 cm



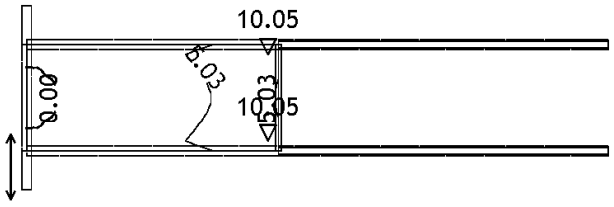
Pogled: Stepenisni krak 1
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -0.77 cm²/m

Merodavno opterećenje: 5-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.00 cm



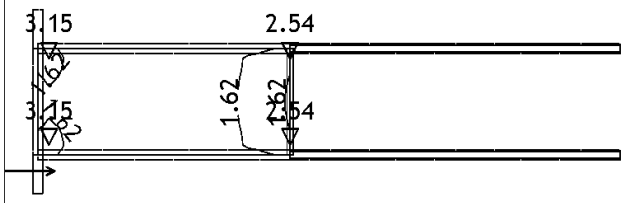
Pogled: Stepenisni krak 1
Aa - g.zona - Pravac 1

Merodavno opterećenje: 5-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.00 cm



Pogled: Stepenisni krak 1
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 10.05 cm²/m

Merodavno opterećenje: 5-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.00 cm



Pogled: Stepenisni krak 1
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 3.15 cm²/m

Pogled: Stepenisni krak 1
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=40.0 cm
C30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: S500H (a=5.0 cm)
Donja zona: S500H (a=5.0 cm)
Dimenzionisanje grupe slučajeva opterećenja: 5-8

Tačka 1
X=4.42 m; Y=1.80 m; Z=0.09 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.50xIV
Med = 21.52 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.722/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 1.43 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.50xIV
Med = -11.65 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.518/25.000 ‰
Ag2 = 0.77 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.58%

Tačka 2
X=4.42 m; Y=1.00 m; Z=0.09 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.50xIV
Med = 47.25 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.125/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 3.15 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII
Med = 11.35 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.511/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.75 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.58%

Tačka 3
X=8.77 m; Y=1.00 m; Z=1.99 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII
Med = 37.07 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.978/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 2.47 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII
Med = 147.82 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -2.382/25.000 ‰
Ag2 = 0.05 cm²/m
Ad2 = 10.05 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.58%

Pogled: Stepenisni krak 1 - EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C30/37 (d,pl=40.0 cm)
Gornja zona: S500H (a=5.0 cm)
Donja zona: S500H (a=5.0 cm)

Moduo elastičnosti betona	Eb(t0)=	33000 MPa
Zatezna čvrstoća pri savijanju	fbzs=	2.90 MPa
Moduo elastičnosti armature	Ea=	2.00e+5 MPa
Koeficijent tečenja betona	φ∞=	2.50
Dilatacija skupljanja betona	εs=	0.00 ‰

Tačka 1
X=8.77 m; Y=2.80 m; Z=1.99 m
Gornja zona
Ø14/20 α = 0°
Ø14/20 α = 90°
Donja zona
Ø14/20 α = 0°
Ø14/10 α = 90°

Pravac 1: (α=0°)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

Pravac 2: (α=90°)

T = 0 Presek sa prslinom
Merodavna kombinacija: 1.00xI+1.00xII+1.00xIII+0.50xIV
N1 = 0.00 kN/m
M = 98.00 kNm/m

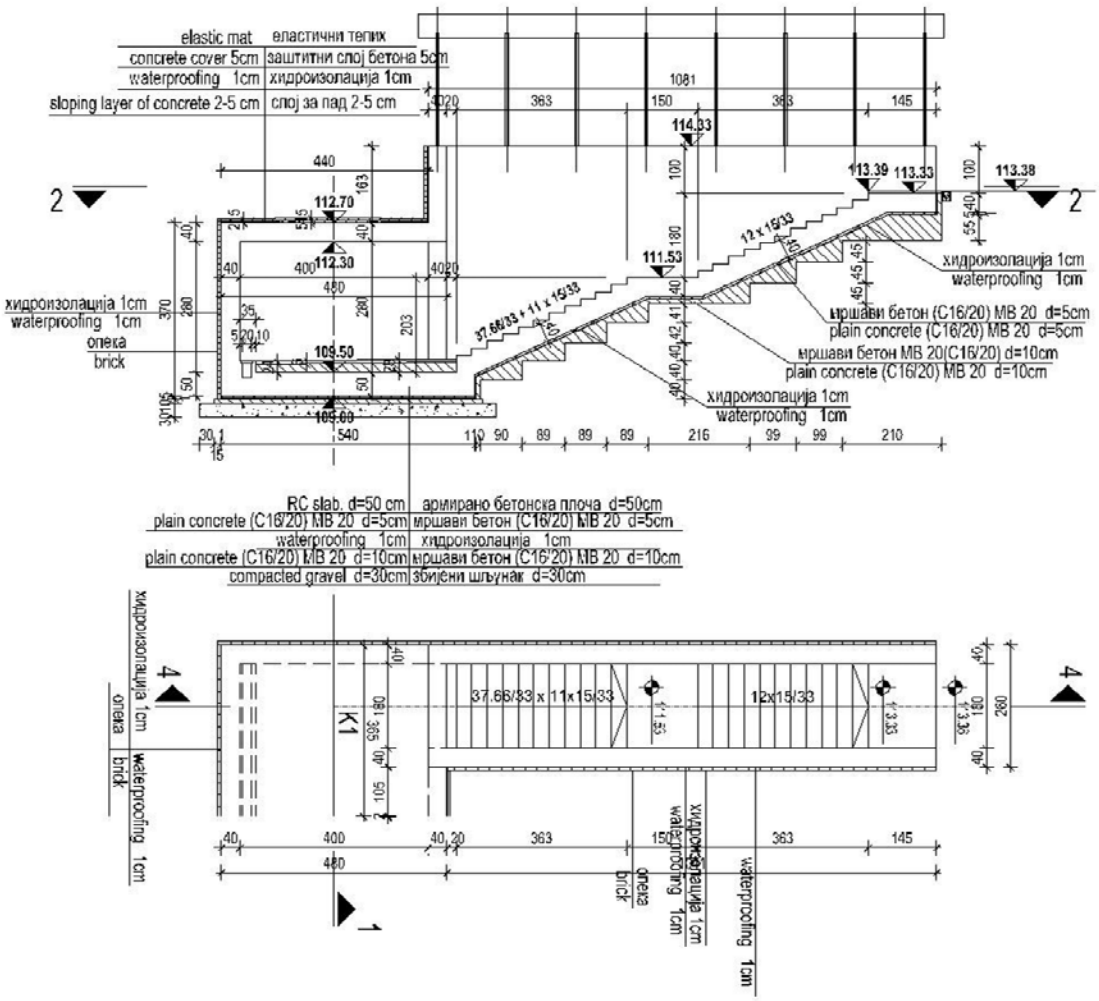
Koef.uticaja prijanjanja arm.	k1=	0.80
Koeficijent dilatacijskog stanja	k2=	0.50
Koeficijent zaštitnog sloja	k3=	3.40
Koeficijent	k4=	0.42
Efektivna površina betona	$A_{c,ef}$=	1096.6 cm²
Efektivni proc. armiranja	ρ_{ef}=	1.40 %
Položaj neutralne linije	xn=	12.90 cm
Napon zategnute armature	σ_s=	195.5 MPa
Koef. prijanjanja armature	β1=	1.00
Koef. dugotrajnosti opterećenja	β2=	0.60
Ekvivalentni prečnik šipke	$Ø_{eq}$=	14.00 mm
Zaštitni sloj betona	c=	43.00 mm
Naponu u armaturi pri pojavi prsline	σ_{sr}=	224.2 MPa
Koeficijent	ζ_a=	0.60
Relativna prosečna dilatacija	ε_m=	0.59 ‰
Maksimalni razmak između prslina	**Sr,max=**	**31.57 cm**
Širina prslina	**a_k(t0)=**	**0.19 mm**

T = ∞ Presek sa prslinom
Dugotrajni uticaji
Merodavna kombinacija: 1.00xI+1.00xII+1.00xIII+0.50xIV
N1 = 0.00 kN/m
M = 98.00 kNm/m
Kratkotrajni uticaji
N1 = 0.00 kN/m
M = 0.00 kNm/m

Koef.uticaja prijanjanja arm.	k1=	0.80
Koeficijent dilatacijskog stanja	k2=	0.50
Koeficijent zaštitnog sloja	k3=	3.40
Koeficijent	k4=	0.42
Efektivna površina betona	$A_{c,ef}$=	921.5 cm²
Efektivni proc. armiranja	ρ_{ef}=	1.67 %
Položaj neutralne linije	xn=	7.65 cm
Napon zategnute armature	σ_s=	201.2 MPa
Koef. prijanjanja armature	β1=	1.00
Koef. dugotrajnosti opterećenja	β2=	0.40
Ekvivalentni prečnik šipke	$Ø_{eq}$=	14.00 mm
Zaštitni sloj betona	c=	43.00 mm
Naponu u armaturi pri pojavi prsline	σ_{sr}=	191.2 MPa
Koeficijent	ζ_a=	0.62
Relativna prosečna dilatacija	ε_m=	0.62 ‰
Maksimalni razmak između prslina	**Sr,max=**	**28.87 cm**
Širina prslina	**a_k(t∞)=**	**0.18 mm**

Статички прорачун степеништа
Кампада К1

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК 4-4 КРОЗ ПОТХОДНИК
CROSS SECTION 4-4 THROUGH THE SUBWAY



КАРАКТЕРИСТИКЕ БЕТОНА

Усвојена минимална марка бетона **C 30/37**

Карактеристична чврстоћа бетона на притисак старог 28 дана:	f_{ck}=	30,00	N/mm^2
Средња затезна чврстоћа бетона	f_{ctm}=	2,90	N/mm^2
Секантни (статиички) модул еластичности	E_{cm}=	32837	N/mm^2
Фактор сигурности за бетон	γ_c=	1.50	
Чврстоћа бетона на притисак	$f_{cd}=f_{ck}/\gamma_c$=	20.00	N/mm^2

КАРАКТЕРИСТИКЕ ЧЕЛИКА

Врста челика **B500B**

Граница развлачења челика	f_{yk}=	500	MPa
Фактор сигурности за челик	γ_s=	1.15	
Рачунска граница развлачења	$f_{yd}= f_{yk}/\gamma_s$=	434.8	MPa

1.АНАЛИЗА ОПТЕРЕЋЕЊА

Скупљање и течење бетона

Улазни параметри:
- Карактеристична чвстоћа бетона на притисак: f_{ck}=30 MPa
- Површина попречног пресека плоче: A_c=4.40x0.40=1.76 m^2
- Обим попречног пресека плоче: u=2x4.40+2x0.40=9.60 m
- Старост бетона у данима у тренутку почетка деловања оптерећења: t_0=28 дана
- Температура амбијента: T=18°
- Релативна влажност: RH=70%
- Тип цимента: Класа 32.5N
- Старост бетона у тренутку када се почиње посматрати скупљање: t_s=7 дана

Номинална величина попречног пресека: h_0=2xA_c/u=367 mm СРПС *EN1992-1-1 §3.1.4(4)*
Коефицијент који зависи од почетне величине "h_0" : k_h=0.73 СРПС *EN1992-1-1 табела 3.3*
Коефицијенти α_1, α_2, α_3 који узимају у обзир утицај чврстоће бетона израчунавају се у складу са: *СРПС EN1992-1-1 јед(B8.c)*
α_1=0.944 ; α_2=0.984 ; α_3=0.960
Коефицијент који зависи од врста цемента , класа 32.5N: *СРПС EN1992-1-1 §B.1(2)*
α=0.
Прилагођена вредност старости бетона при оптерећењу t_0 узимајући у обзир и допринос температуре околине и врсте цемента: t_0=25.44 дана *СРПС EN1992-1-1 јед(B.9)*
Фактор који објашњава ефекат релативне влажности:
φ_{RH}=1.373 *СРПС EN1992-1-1 јед(B.3a)(B.3b)*
Коефицијент који омогућава ефекат чврстоће бетона:
$\beta_{(fcm)}$=2.725 *СРПС EN1992-1-1 јед(B.4)*
Коефицијент који омогућава ефекат старости бетона при оптерећењу:
$\beta_{(t0)}$=0.497 *СРПС EN1992-1-1 јед(B.5)*
Коефицијент који зависи од релативне влажности RH и величине номиналног попречног пресека h_0
β_H=813.773 *СРПС EN1992-1-1 јед(B.8a)(B.8b)*
Коефцијент скупљање:
$\varphi_0 = \varphi_{RH}\cdot\beta_{(fcm)}\cdot\beta_{(t0)}$ =1.373x2.725x0.497=1.861 *СРПС EN1992-1-1 јед(B.2)*
Коначни коефицијент скупљања у бесконачном времену
$\beta(t,t_0)$=1.0 следи да је $\varphi(\infty,t_0) = \varphi_0$=1.861
Прорачун нарезања скупљања средњим фактором. Поред предходних израчунавања, следи посредни фактори и коефицијенти.
Коефицијенти који зависе од типа цемента класе 32.5N
α_{ds1}=4 ; α_{ds1}=0.12 *СРПС EN1992-1-1 §B.2(1)*
Фактор који објашњава ефекат релативне влажности
$\beta_{RH} = 1.55\cdot[1 - (RH / 100\ \%)^3]$=1.018 *СРПС EN1992-1-1 јед(B.12)*

Основно скупљање сушењем
$\varepsilon_{cd,0}$=36.21x10^{-5} *СРПС EN1992-1-1 јед(B.11)*
Аутогено скупљање у бесконачном времену
$\varepsilon_{ca}(\infty) = 2.5\cdot(f_{ck} - 10\ MPa)\cdot10^{-6}$ =5.00x10^{-5} *СРПС EN1992-1-1 јед(3.12)*
Коначни напон скупљања у бескрајно време када је t= ∞
што одговара параметрима $\beta_{ds(t,ts)}$=1.0 и $\beta_{as(t)}$=1.0
$\varepsilon_{cs}(\infty,t_s) = k_h\cdot\varepsilon_{cd,0} + \varepsilon_{ca}(\infty)$ = 0.73·36.21 ×10^{-5} + 5.00 ×10^{-5} = 31.55 ×10^{-5}

Укупно скупљање кампаде сада износи:

$\Delta L = \varepsilon_{cs}(\infty, t_s) \times L = 31.55 \times 10^{-5} \times 2.70 = 0.000851$ m = 0.851 mm

Ефекат скупљања бетона у прорачуну узећемо као посебан случај оптерећења, где оптерећење наносимо као негативну темературу у вредности која је потребна да изазове скупљање од 0.85 mm.

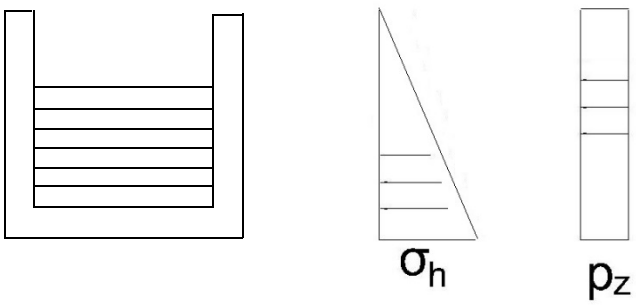
$$k_t = \frac{\Delta L}{t \cdot L} = \frac{-0.000851}{10^{-5} \cdot 2.70} = -31.55^{\circ}C$$

Ову температуру умањујемо за 40% због могуће појаве настанка прслина у бетону $t = 0.60 \times k_t = -18.93°C$ која делује као температура у оси.

Оптерећење

1.1 Стално оптерећење

Сопствена тежина степеништа	Аутоматски из модела Tower-a		
1.2. Додатно стално оптерећење			
Надстрешница	g_o =	2	kN/m
Бехатон 6 cm на перону	g_b=0,06m x 24 kN/m^3=	1.44	kN/m^2
Ризла 4 cm	g_{riz}=0,04m x 22 kN/m^3=	0.88	kN/m^2
Туцаник 15 cm	$g_т$=0,15m x 22 kN/m^3=	3.30	kN/m^2
Шљунак 20 cm	$g_š$=0,20m x 18 kN/m^3=	3.60	kN/m^2
Земља 100 cm	g_z=1.00m x 19 kN/m^3=	19.0	kN/m^2
Слој за пад	g_{ob}=0.20m x 24 kN/m^3=	4.80	kN/m^2
Хидроизолација	g_{hid}=0.01m x 24 kN/m^3=	0.24	kN/m^2
Газишта	g_{gaz}=0.075m x 24 kN/m^3=	1.80	kN/m^2
1.3 Људска навала на перону и степеништу	p=	5.00	kN/m^2
1.4 Оптерећење од тла			
1.4.1. Стално оптерећење			
Сопствена тежина тежина	g_p=0.40m x 25.0 kN/m^3=	10.00	kg/m^2
1.4.2. Додатно стално оптерећење			
Хидроизолација	g_h=0.01m x 24.0 kN/m^3=	0.24	kN/m^2
1.4.3. Хоризонтални притисак тла у миру за део објекта ван перона			
Карактеристике насутог тла			
-угао трења	ϕ=	32°	
-специфична тежина	γ=	19	kN/m^3
-кохезија	c=	0	kPa



Вертикални напони уз ивицу конструкције

-висина пресека	h=	5.29	m
-притисак на месту пресека	$p_z=h\cdot\gamma$=	100.51	kN/m²
Притисак тла у стању мировања			
$K_O=(1-\sin\phi')x\sqrt{OCR}$	OCR=	1.00	
	K_0=	0,47	
Напон без подземне воде	$\sigma_h=p_z\cdot K_0$=	47.23	kN/m²
Притисак тла услед збијања	p_z=	40	kN/m²

Заштитни слој бетона

Улазни параметри

- Чврстоћа бетона на притисак: f_{ck} = 30 MPa
- Максимални претпостављени пречник арматуре: Φ = 16 mm
- Класа изложености: = XC4
- Животни век конструкције: = 100 година
- Без неравних бетонских површина
- Специјална контрола квалитета бетона
- Номинална величина агрегата од 32 mm

Рачунање класе пресека

Структурна класа се рачуна према правилима наведеним у СРПС *EN1992-1-1 таб 4.3N*:

- Почетна конструкцијска класа је S6
- Минимална структурна класа је S1

Усвојена стуктурна класа S6.

Прорачун бетонског заштитног слоја за трајност

За класу S6 и класу изложености XC4 минимални заштни слој је:$c_{min,dur}$ = 40.0 mm.

Прорачун бетонског заштитног слоја за попречну арматуру

Минимални заштнитни слој $c_{min,b}$ је рачунат преко СРПС *EN1992-1-1 §4.4.1.2(3)*.
За арматуру минимални заштитни слој рачунат преко СРПС *EN1992-1-1 Табела 4.2N* as: $c_{min,b} = 1.0\cdot\Phi$, где је Φ пречник арматуре.
Пошто је максимална величина агрегата већа од 32mm, минимални заштитни слој $c_{min,b}$ је повећан за 5 mm.
Усвојени заштнитни слој бетона за попречну арматуру $c_{min,b}$ = 16.00 mm.

Прорачун минималног заштитног слоја

Према СРПС *EN1992-1-1 §4.4.1.2(2)P* користи се већа вредност заштитног слоја која удовољава захтевима трајности и веза.

$c_{min} = \max\{c_{min,b}, c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}, 10\text{ mm}\}$

Према СРПС *EN1992-1-1 §4.4.1.2(6)* додатни сигурносни елемент $\Delta c_{dur,\gamma}$ = 0.0 mm.
Следећи фактори редукције нису применњиви

- Смањење минималног заштитног слоја за нерђајући челик $\Delta c_{dur,st}$ = 0 mm
- Смањење минималне заштите за коришћење додатне препарата $\Delta c_{dur,add}$ = 0 mm.

Почетни минимални заштитни слој:

c_{min} = max {16.0 mm, 40.0 mm + 0.0 mm - 0 mm - 0 mm, 10 mm } = 40.0 mm

Прорачун номиналног заштитног слоја

Према СРПС *EN1992-1-1 §4.4.1.3(1)P*, додатак одступања је Δc_{dev} = 10.0 mm.
Потребан номинални заштитни слој

$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$ = 40.0 mm + 10.0 mm = 50.0 mm

Усвојени заштитни слој бетона c_{nom} = 50.0 mm.

2. Димензионисање

Ulazni podaci - Konstrukcija

Sema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
Podest 2	3.88	0.63
Gornja ploca	3.25	1.17

Naziv	z [m]	h [m]
Podest 1	2.08	2.08
Donja ploca	0.00	

Tabela materijala

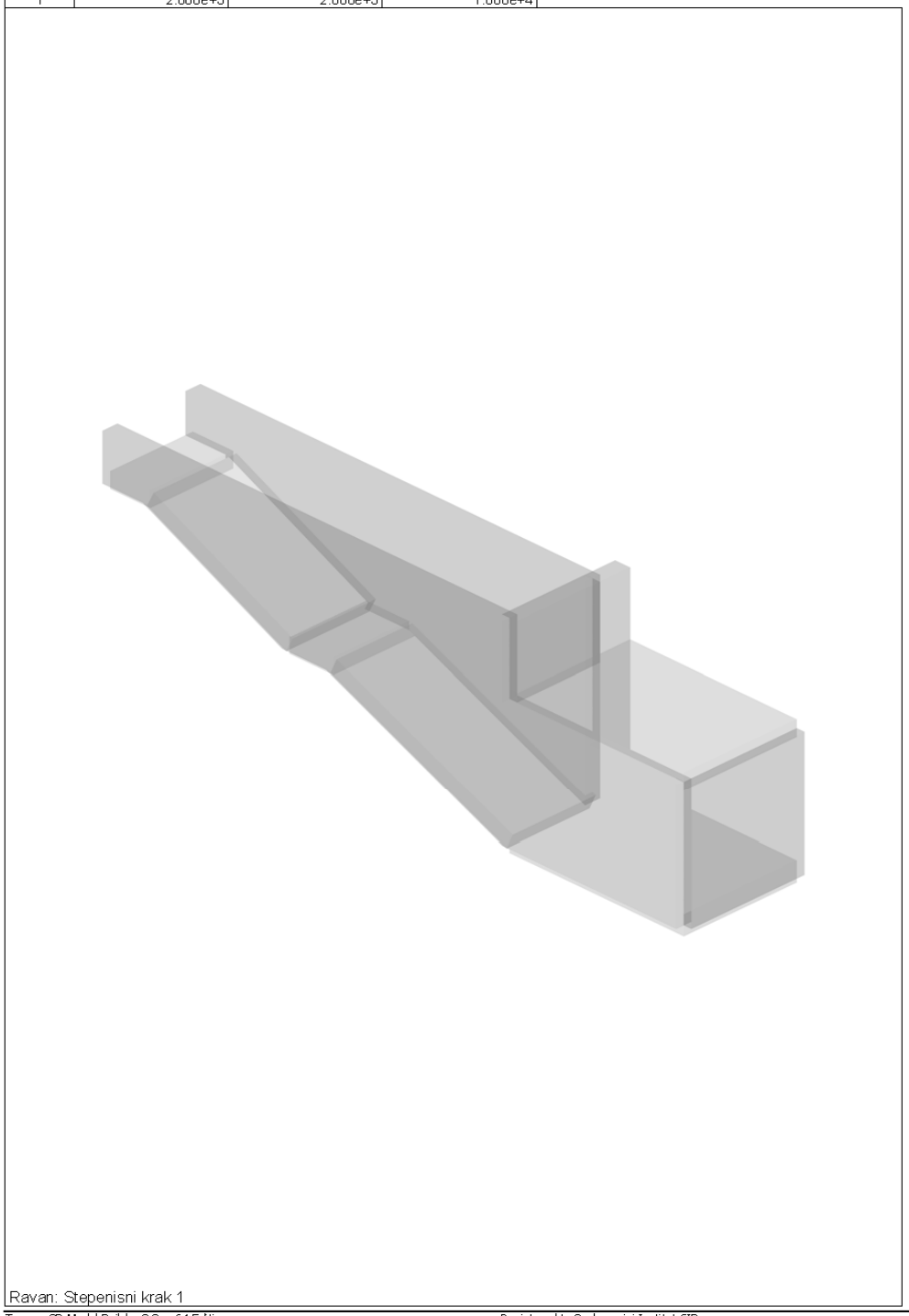
No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Beton MB 35	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20

Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.400	0.200	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.500	0.250	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi površinskih oslonaca

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	2.000e+3	2.000e+3	1.000e+4



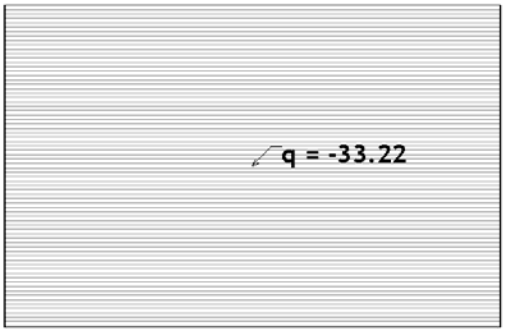
Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	Sopstvena tezina (g)
2	Dodatno stalno opterecenje
3	Horizontalni pritisak tla
4	Ljudska navala
5	Skupljanje

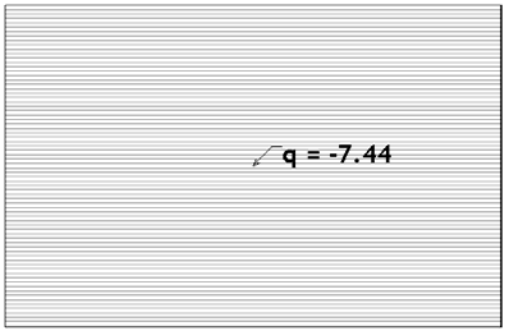
LC	Naziv
6	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.5xV
7	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.5xIV
8	Komb.: I+II+1.5xIII+IV
9	Komb.: I+II+III+0.5xIV
10	Komb.: I+II+III

Opt. 2: Dodatno stalno opterecenje



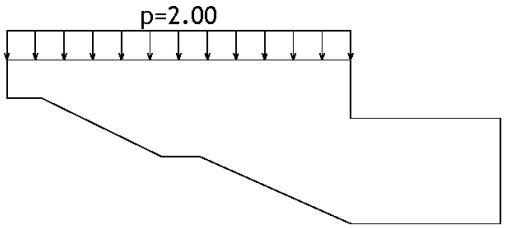
Nivo: Gornja ploca [3.25 m]

Opt. 2: Dodatno stalno opterecenje



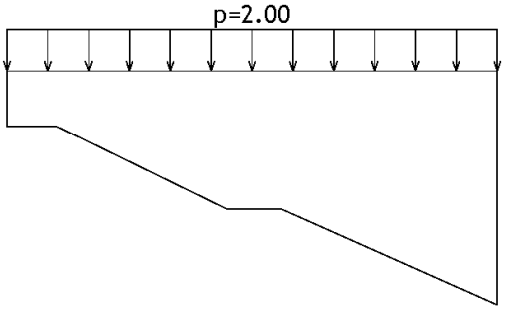
Nivo: Donja ploca [0.00 m]

Opt. 2: Dodatno stalno opterecenje



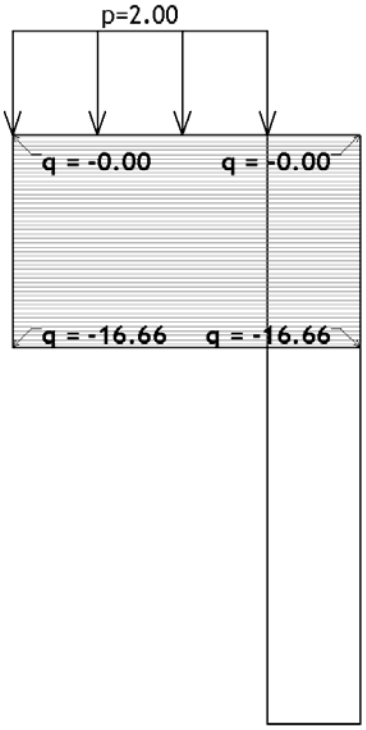
Ram: H_1

Opt. 2: Dodatno stalno opterecenje



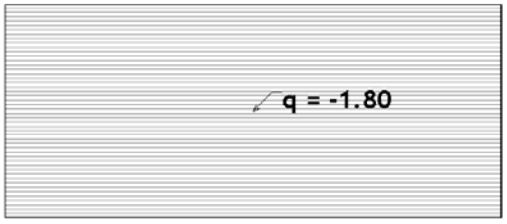
Ram: H_2

Opt. 2: Dodatno stalno opterecenje



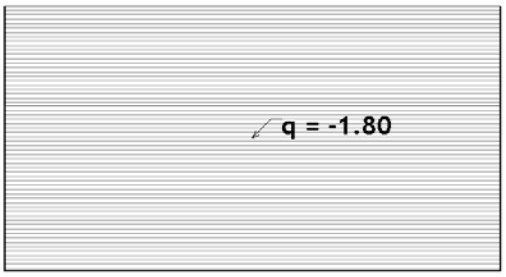
Ram: V_1

Opt. 2: Dodatno stalno opterecenje



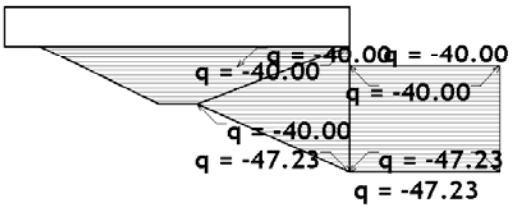
Pogled: Stepenisni krak 1

Opt. 2: Dodatno stalno opterecenje



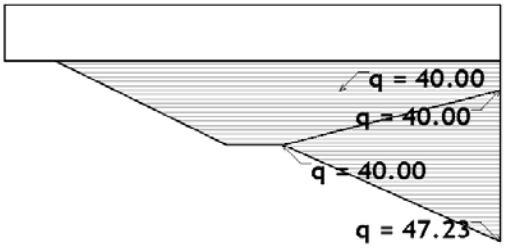
Pogled: Stepenisni krak 2

Opt. 3: Horizontalni pritisak tla



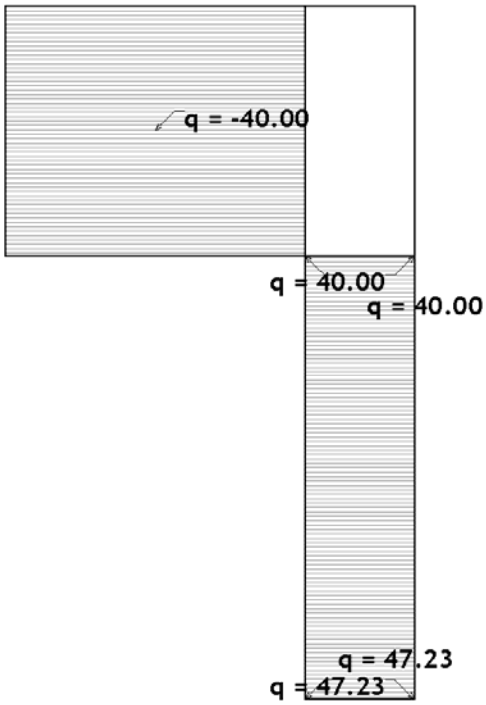
Ram: H_1

Opt. 3: Horizontalni pritisak tla



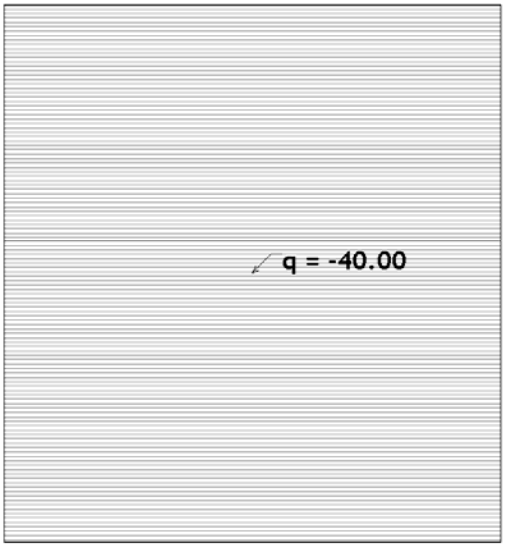
Ram: H_2

Opt. 3: Horizontalni pritisak tla



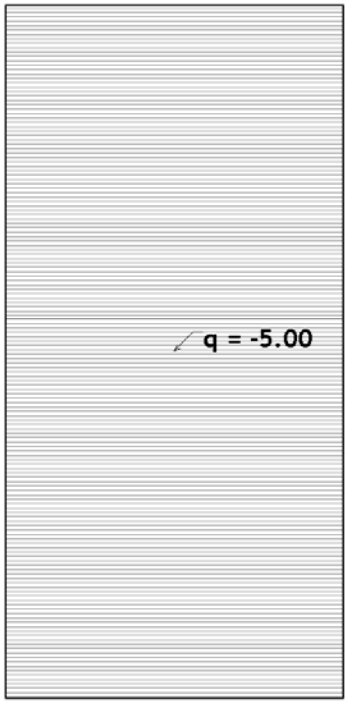
Ram: V_1

Opt. 3: Horizontalni pritisak tla



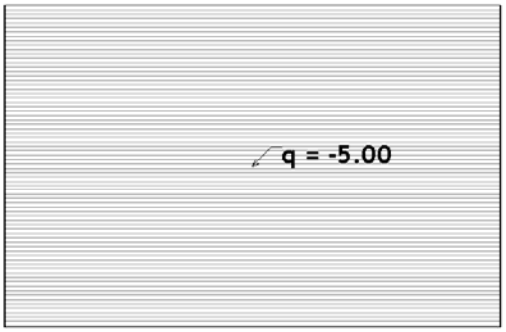
Ram: V_2

Opt. 4: Ljudska navala



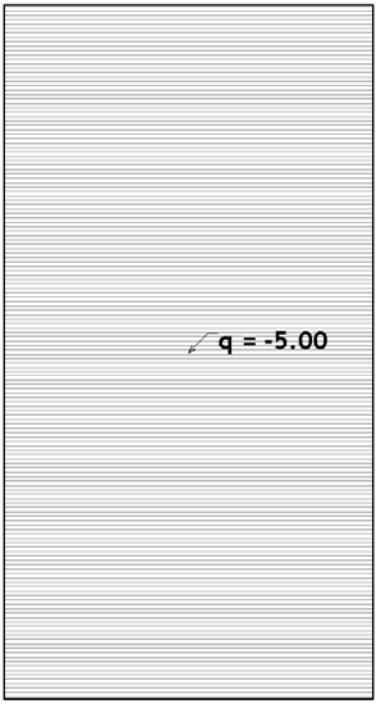
Nivo: Podest 2 [3.88 m]

Opt. 4: Ljudska navala



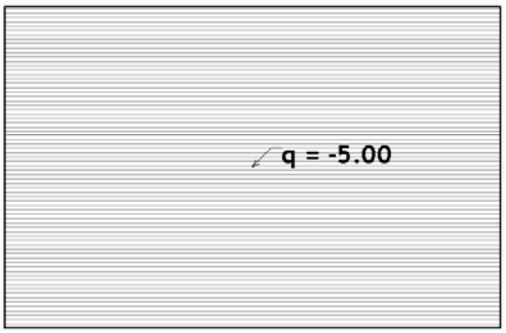
Nivo: Gornja ploca [3.25 m]

Opt. 4: Ljudska navala



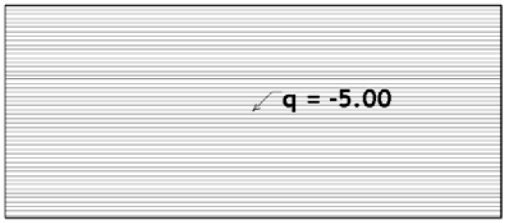
Nivo: Podest 1 [2.08 m]

Opt. 4: Ljudska navala



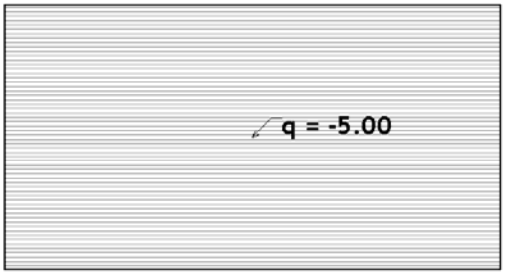
Nivo: Donja ploca [0.00 m]

Opt. 4: Ljudska navala



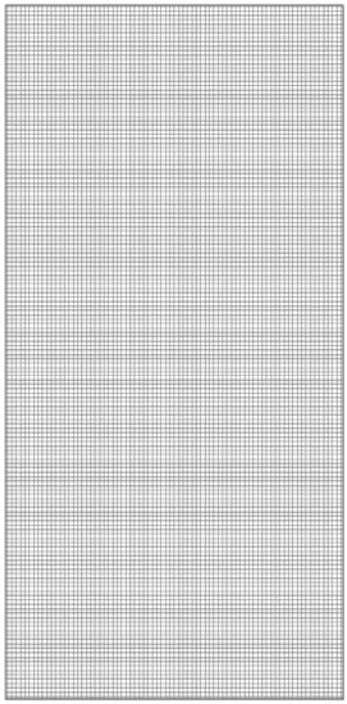
Pogled: Stepenisni krak 1

Opt. 4: Ljudska navala

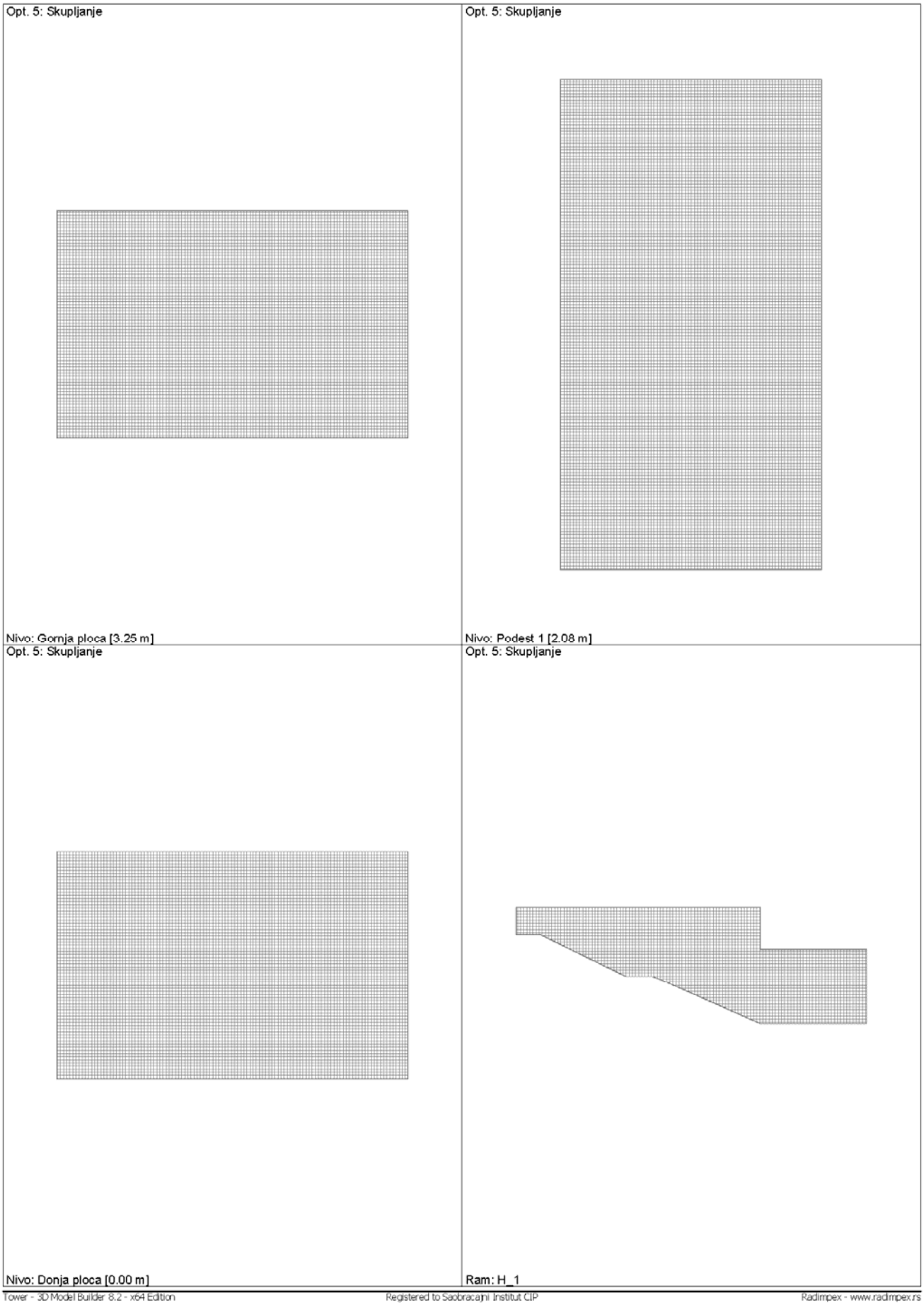


Pogled: Stepenisni krak 2

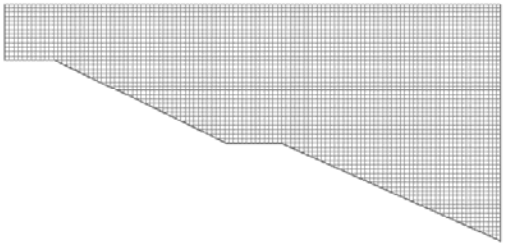
Opt. 5: Skupljanje



Nivo: Podest 2 [3.88 m]

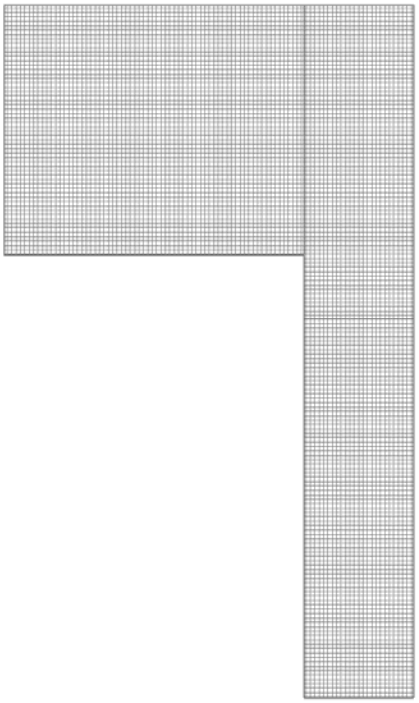

Opt. 5: Skupljanje
Nivo: Gornja ploca [3.25 m]
Opt. 5: Skupljanje
Nivo: Podest 1 [2.08 m]
Opt. 5: Skupljanje
Nivo: Donja ploca [0.00 m]
Opt. 5: Skupljanje
Ram: H_1
Tower - 3D Model Builder 8.2 - x64 Edition
Registered to Saobracajni Institut CIP
Radimpex - www.radimpex.rs

Opt. 5: Skupljanje



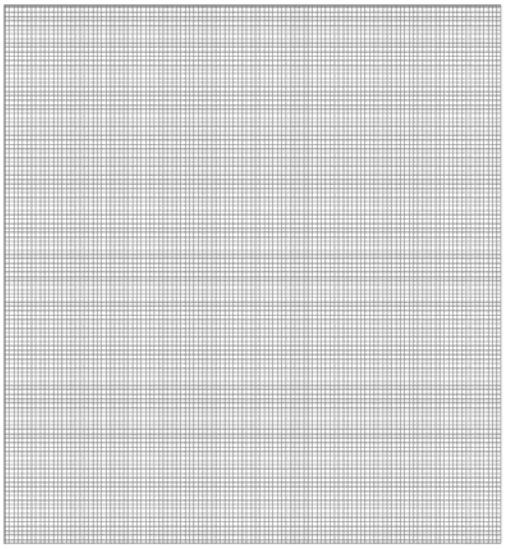
Ram: H_2

Opt. 5: Skupljanje



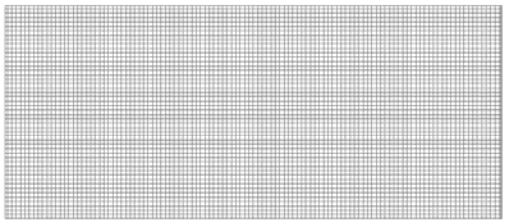
Ram: V_1

Opt. 5: Skupljanje

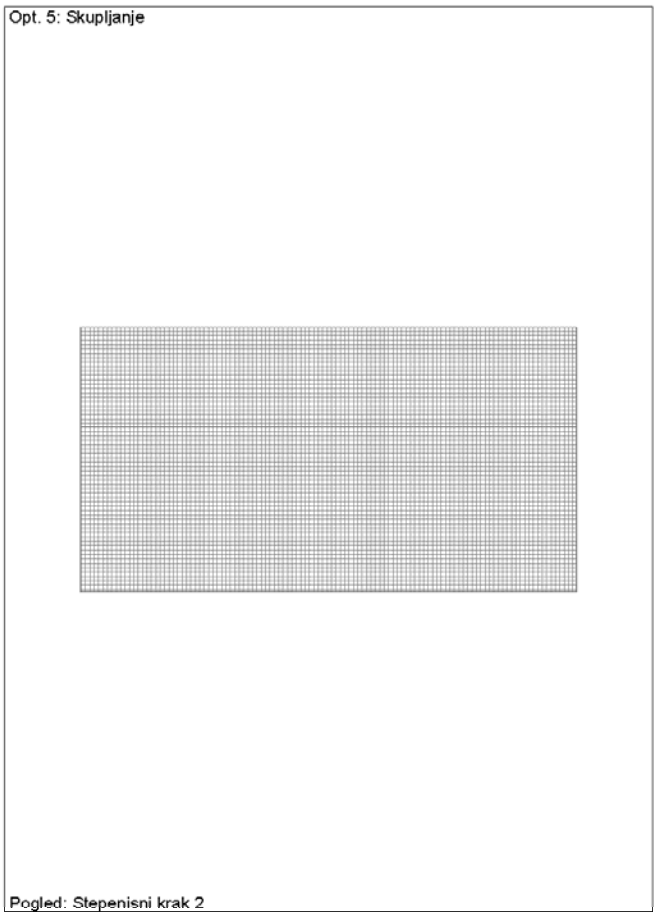


Ram: V_2

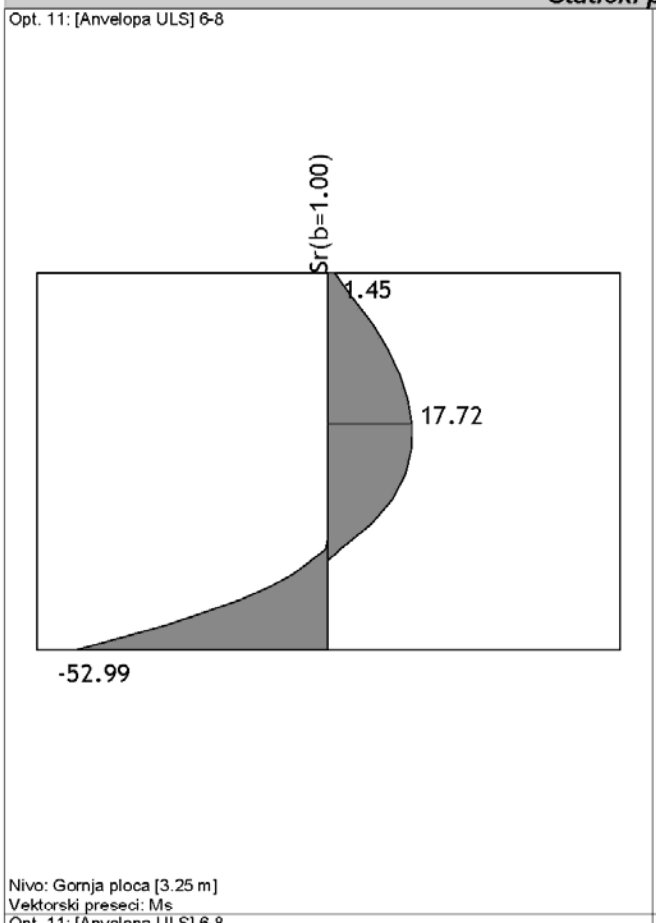
Opt. 5: Skupljanje

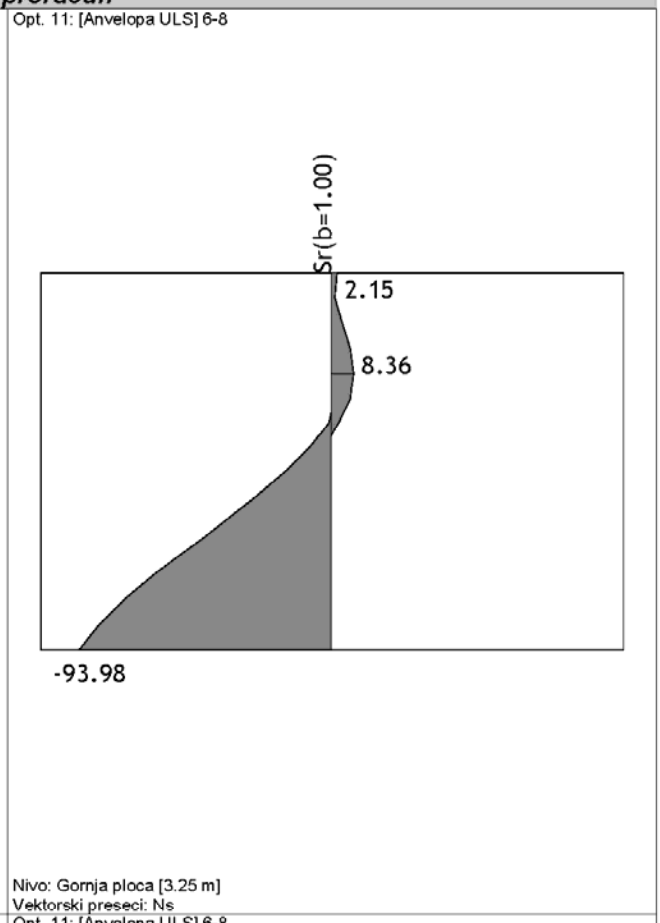


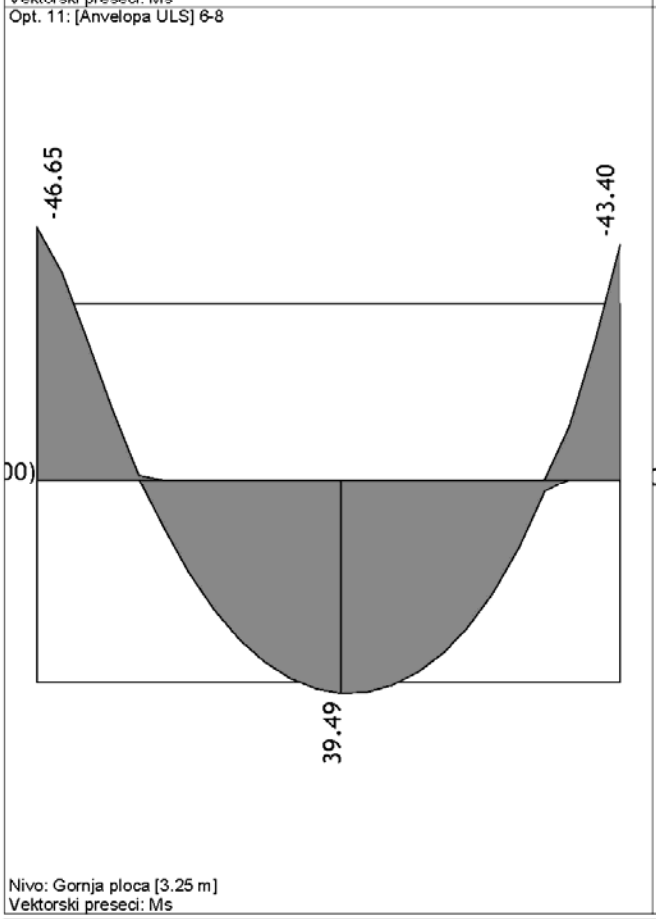
Pogled: Stepenisni krak 1

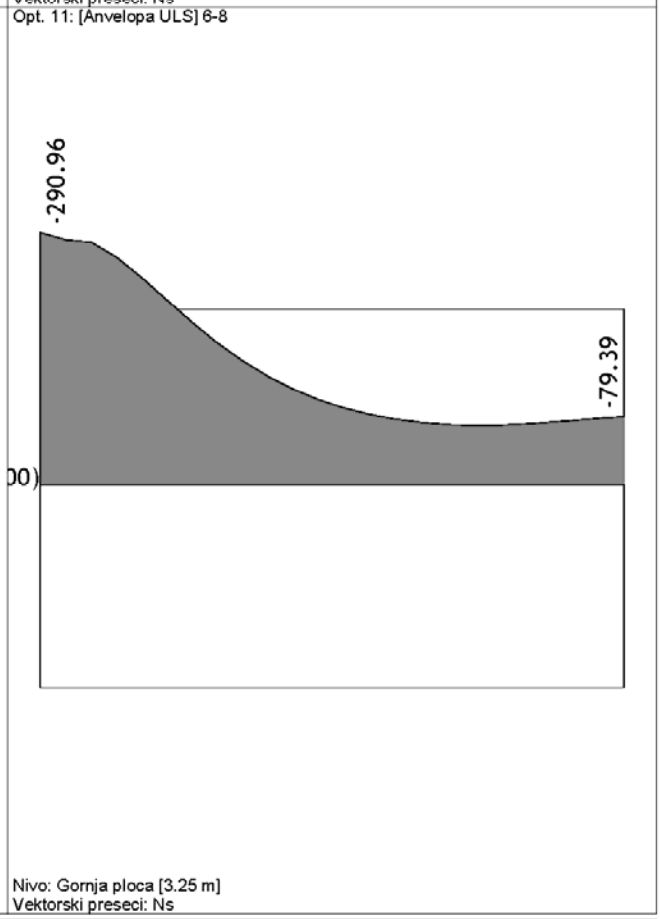

Opt. 5: Skupljanje
Pogled: Stepenisni krak 2

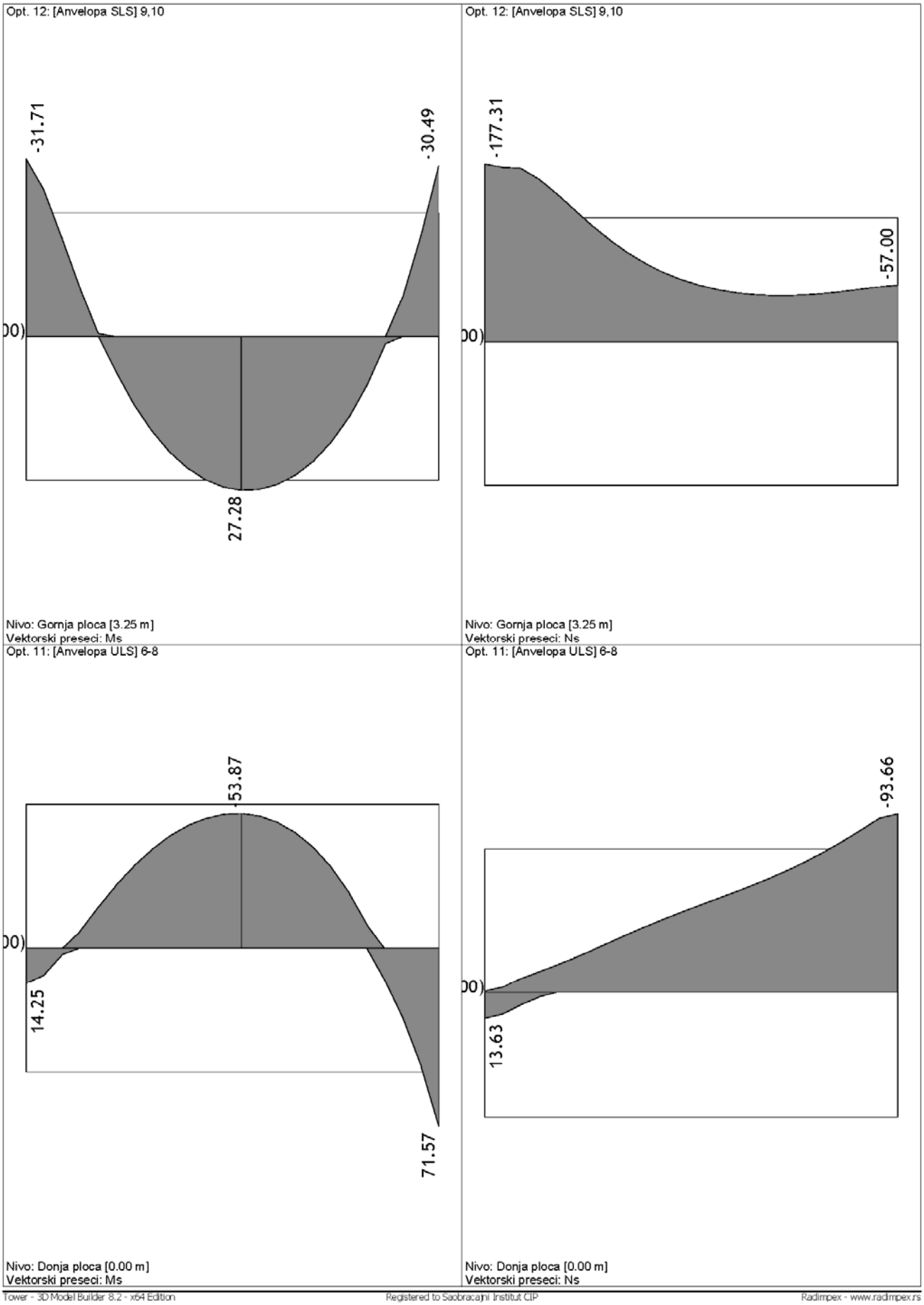
Statički proračun

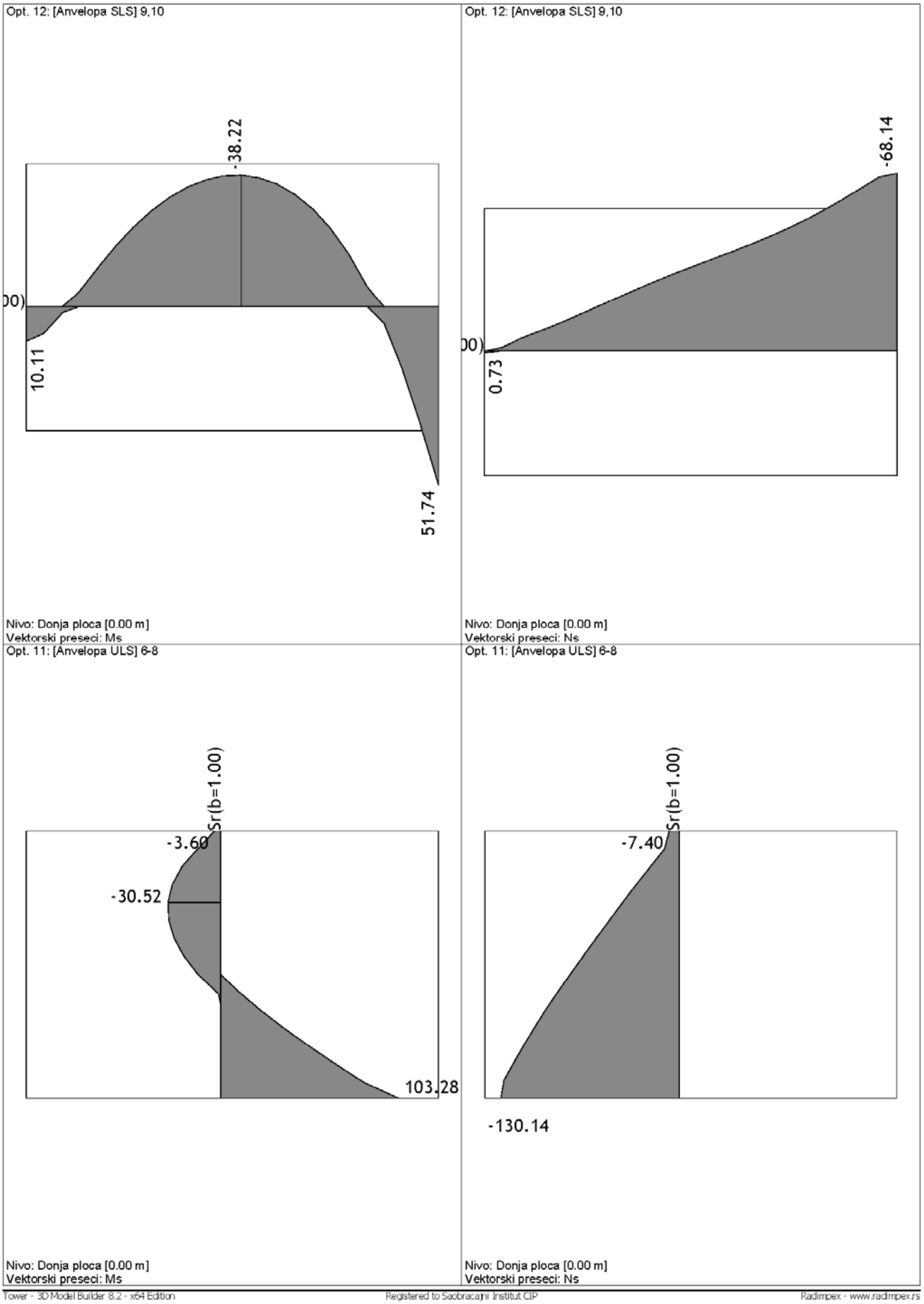


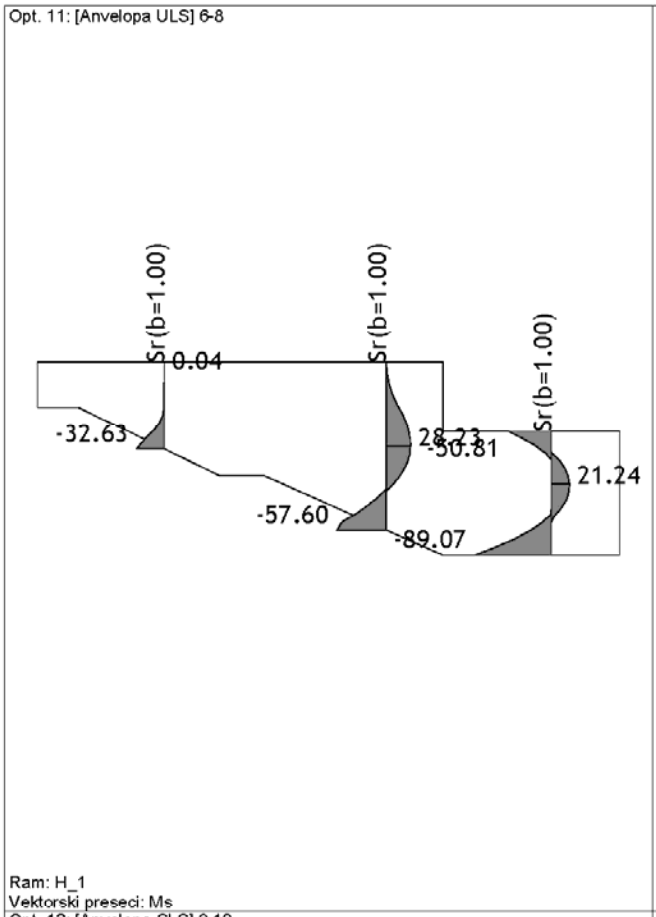


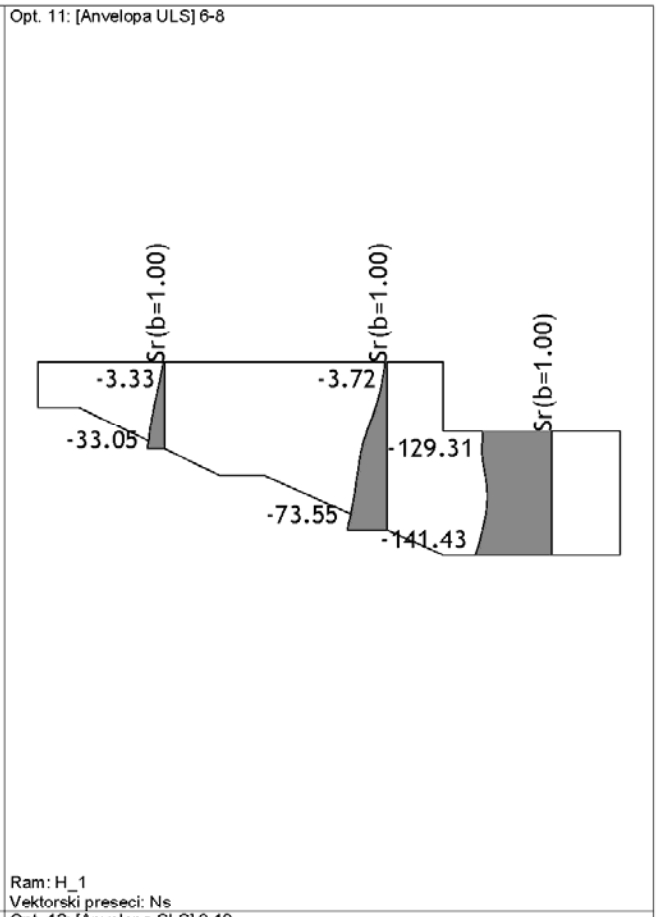


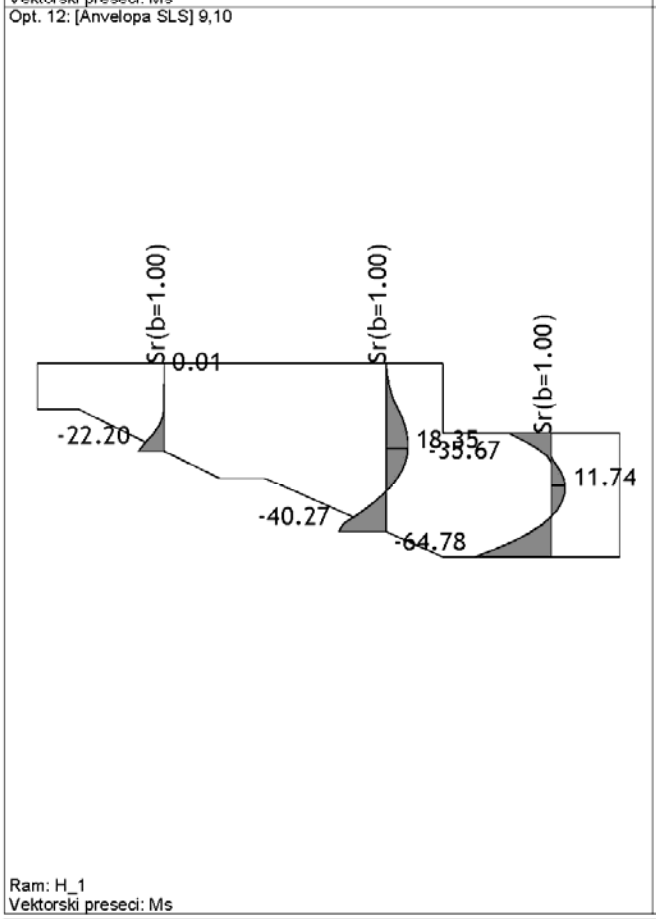


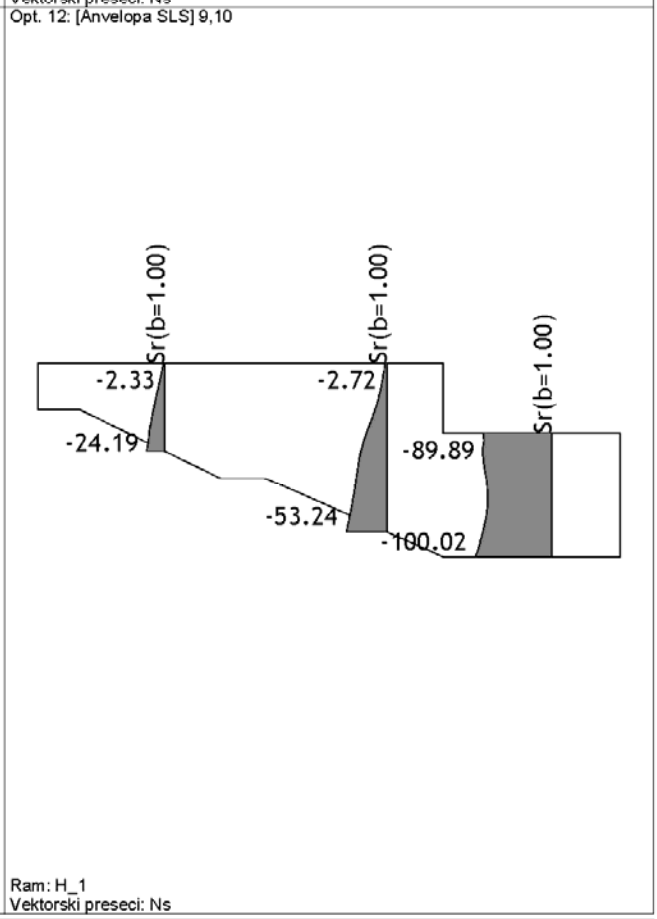

Opt. 12: [Anvelopa SLS] 9,10
-31.71
-30.49
27.28
Nivo: Gornja ploca [3.25 m]
Vektorski preseci: Ms
Opt. 12: [Anvelopa SLS] 9,10
-177.31
-57.00
Nivo: Gornja ploca [3.25 m]
Vektorski preseci: Ns
Opt. 11: [Anvelopa ULS] 6-8
53.87
14.25
71.57
Nivo: Donja ploca [0.00 m]
Vektorski preseci: Ms
Opt. 11: [Anvelopa ULS] 6-8
-93.66
13.63
Nivo: Donja ploca [0.00 m]
Vektorski preseci: Ns
Tower - 3D Model Builder 8.2 - x64 Edition
Registered to Saobracajni Institut CIP
Radimpex - www.radimpex.rs

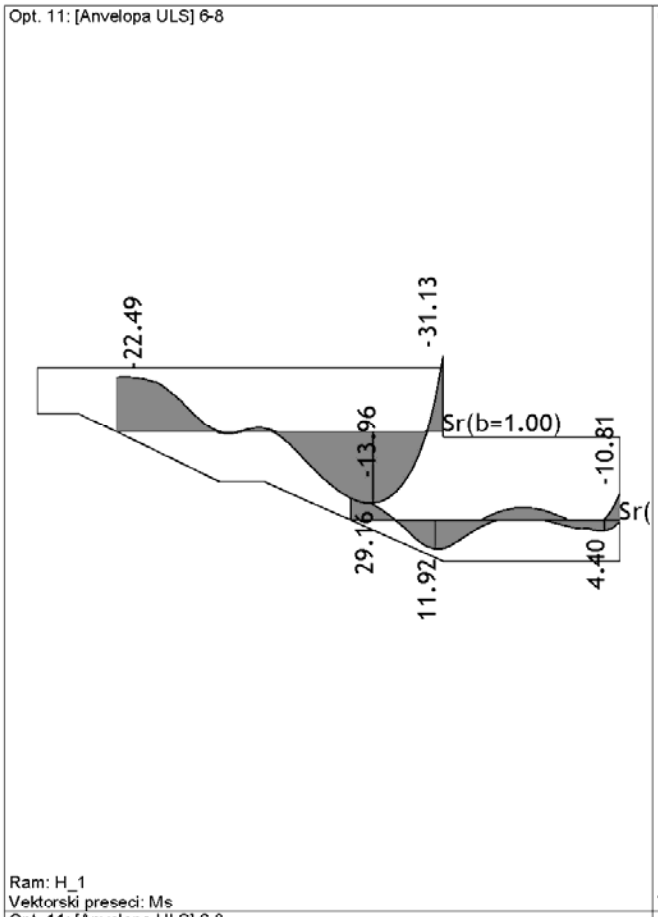

Opt. 12: [Anvelopa SLS] 9,10
-38.22
10.11
51.74
Nivo: Donja ploca [0.00 m]
Vektorski preseci: Ms
Opt. 12: [Anvelopa SLS] 9,10
-68.14
0.73
Nivo: Donja ploca [0.00 m]
Vektorski preseci: Ns
Opt. 11: [Anvelopa ULS] 6-8
Sr(b=1.00)
-3.60
-30.52
103.28
Nivo: Donja ploca [0.00 m]
Vektorski preseci: Ms
Opt. 11: [Anvelopa ULS] 6-8
Sr(b=1.00)
-7.40
-130.14
Nivo: Donja ploca [0.00 m]
Vektorski preseci: Ns
Tower - 3D Model Builder 8.2 - x64 Edition
Registered to Saobracajni Institut CIP
Radimpex - www.radimpex.rs

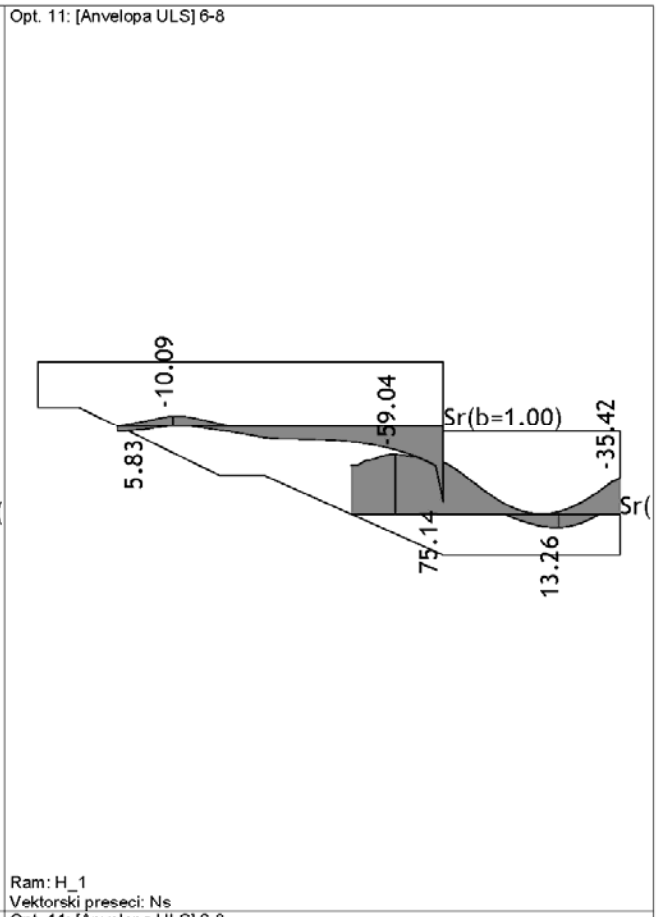

Opt. 11: [Anvelopa ULS] 6-8
Sr(b=1.00)
Sr(b=1.00)
Sr(b=1.00)
0.04
-32.63
-57.60
28.23
-50.81
-89.07
21.24
Ram: H_1
Vektorski preseci: Ms

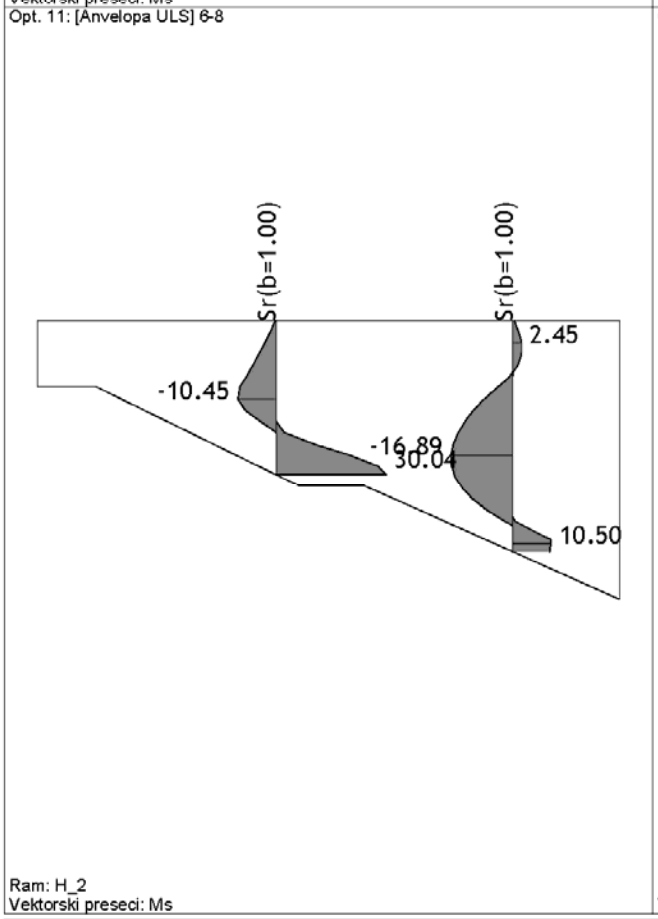

Opt. 11: [Anvelopa ULS] 6-8
Sr(b=1.00)
Sr(b=1.00)
Sr(b=1.00)
-3.33
-33.05
-3.72
-73.55
-129.31
-141.43
Ram: H_1
Vektorski preseci: Ns

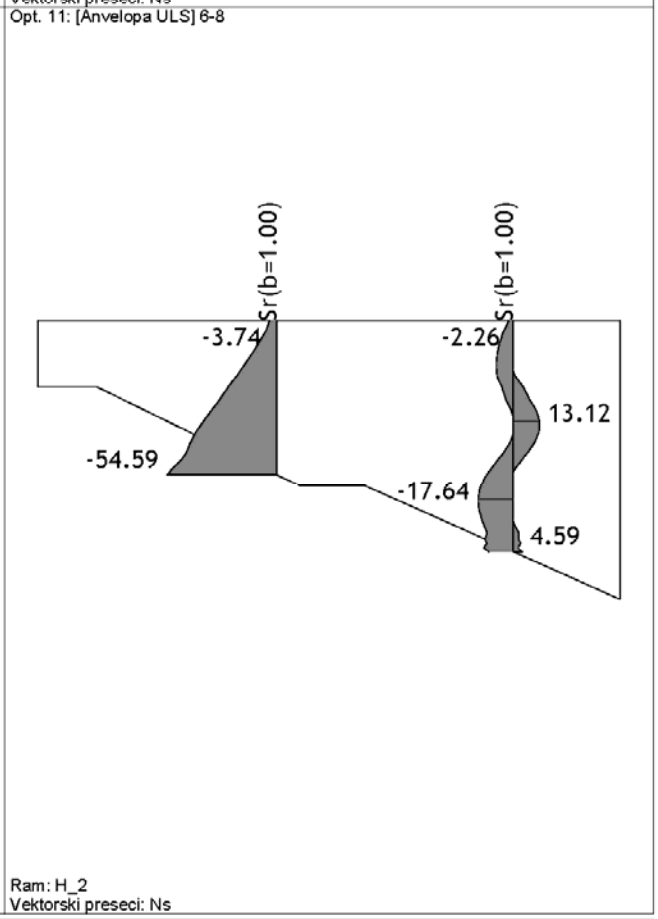

Opt. 12: [Anvelopa SLS] 9,10
Sr(b=1.00)
Sr(b=1.00)
Sr(b=1.00)
0.01
-22.20
-40.27
18.35
-35.67
-64.78
11.74
Ram: H_1
Vektorski preseci: Ms

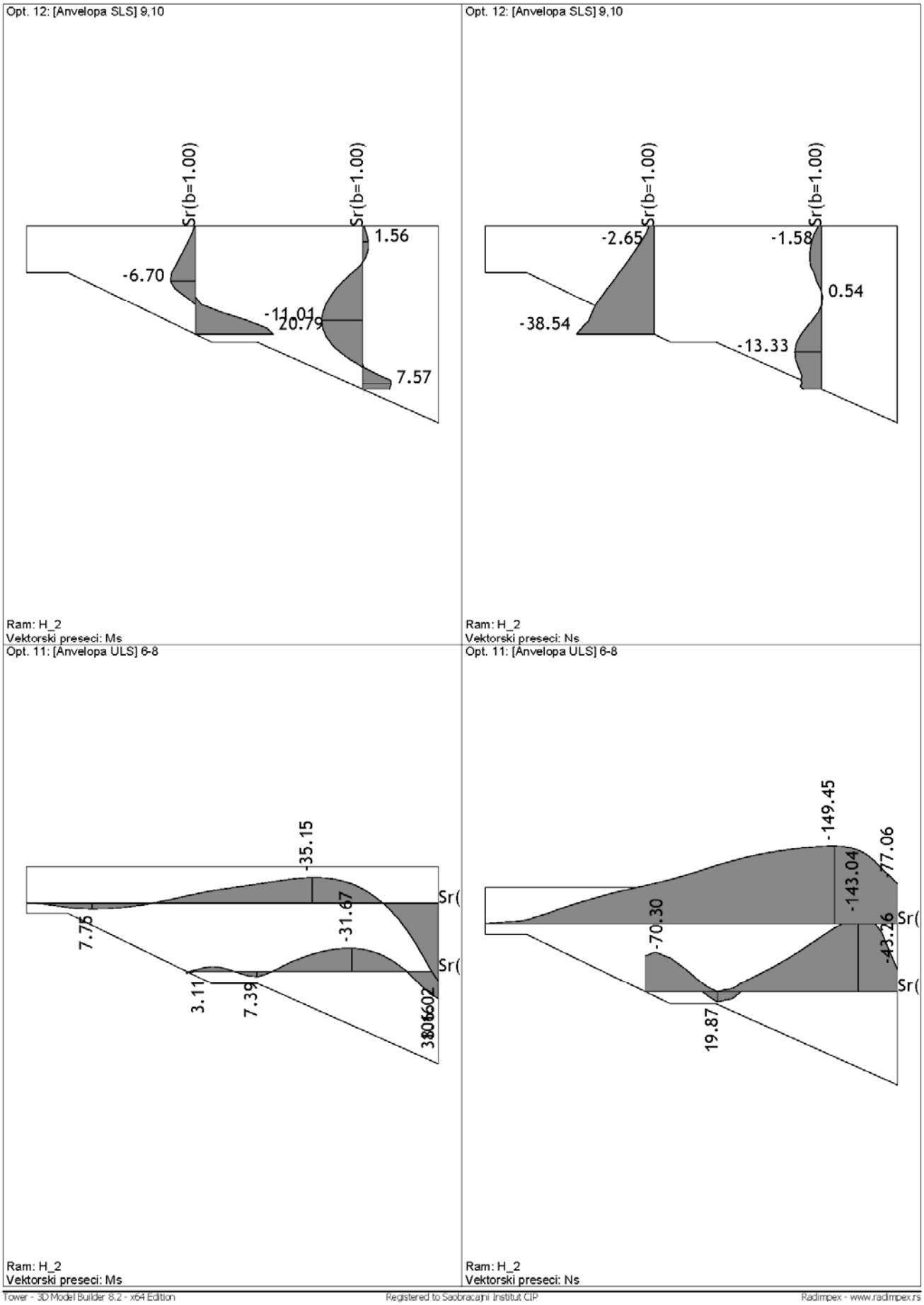

Opt. 12: [Anvelopa SLS] 9,10
Sr(b=1.00)
Sr(b=1.00)
Sr(b=1.00)
-2.33
-24.19
-2.72
-53.24
-89.89
-100.02
Ram: H_1
Vektorski preseci: Ns


Opt. 11: [Anvelopa ULS] 6-8
-22.49
-31.13
-13.96
Sr(b=1.00)
-10.81
29.16
11.92
4.40
Ram: H_1
Vektorski preseci: Ms


Opt. 11: [Anvelopa ULS] 6-8
-10.09
5.83
-59.04
Sr(b=1.00)
-35.42
75.14
13.26
Ram: H_1
Vektorski preseci: Ns

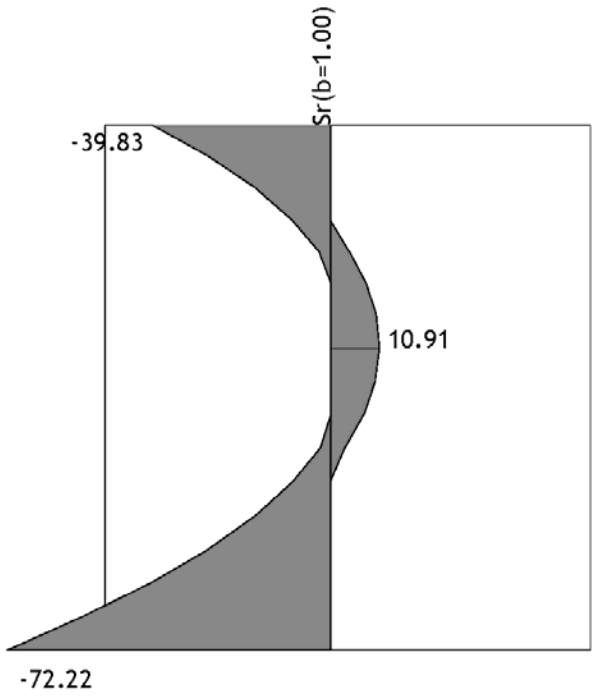

Opt. 11: [Anvelopa ULS] 6-8
Sr(b=1.00)
Sr(b=1.00)
2.45
-10.45
-16.89
30.04
10.50
Ram: H_2
Vektorski preseci: Ms


Opt. 11: [Anvelopa ULS] 6-8
Sr(b=1.00)
Sr(b=1.00)
-3.74
-2.26
13.12
-54.59
-17.64
4.59
Ram: H_2
Vektorski preseci: Ns



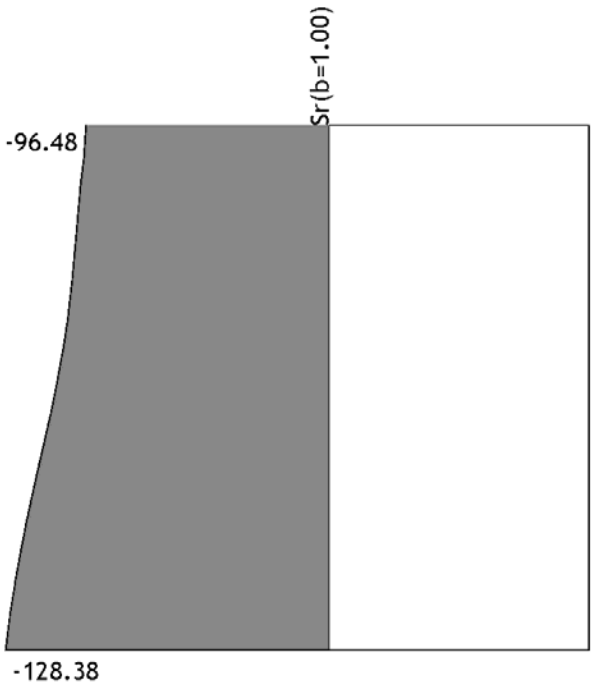
Tower - 3D Model Builder 8.2 - x64 Edition | Registered to Saobracajni Institut CIP | Radimpex - www.radimpex.rs

Opt. 11: [Anvelopa ULS] 6-8



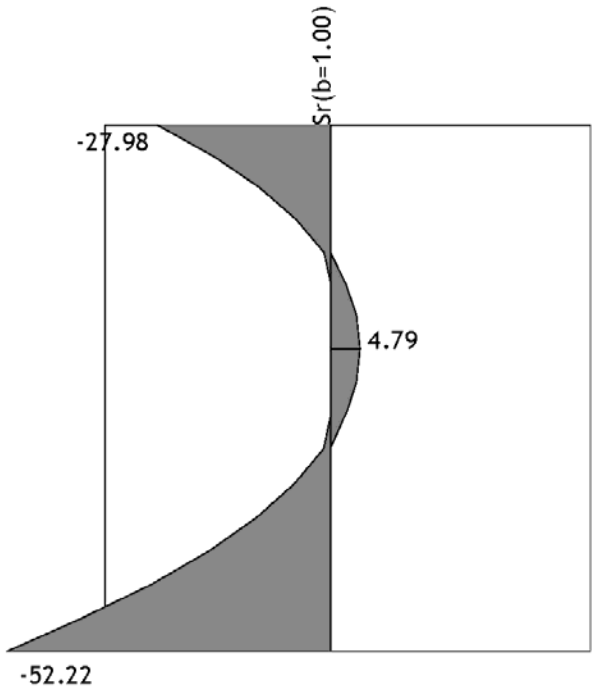
Ram: V_2
Vektorski preseci: Ms

Opt. 11: [Anvelopa ULS] 6-8



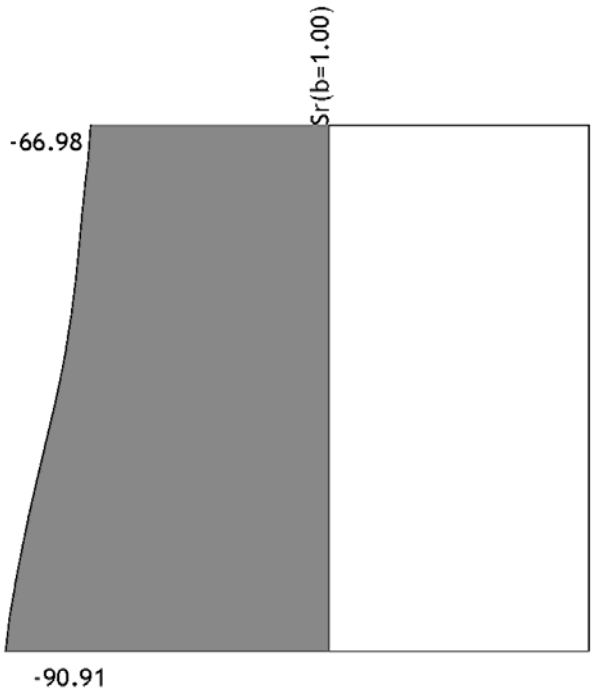
Ram: V_2
Vektorski preseci: Ns

Opt. 12: [Anvelopa SLS] 9,10

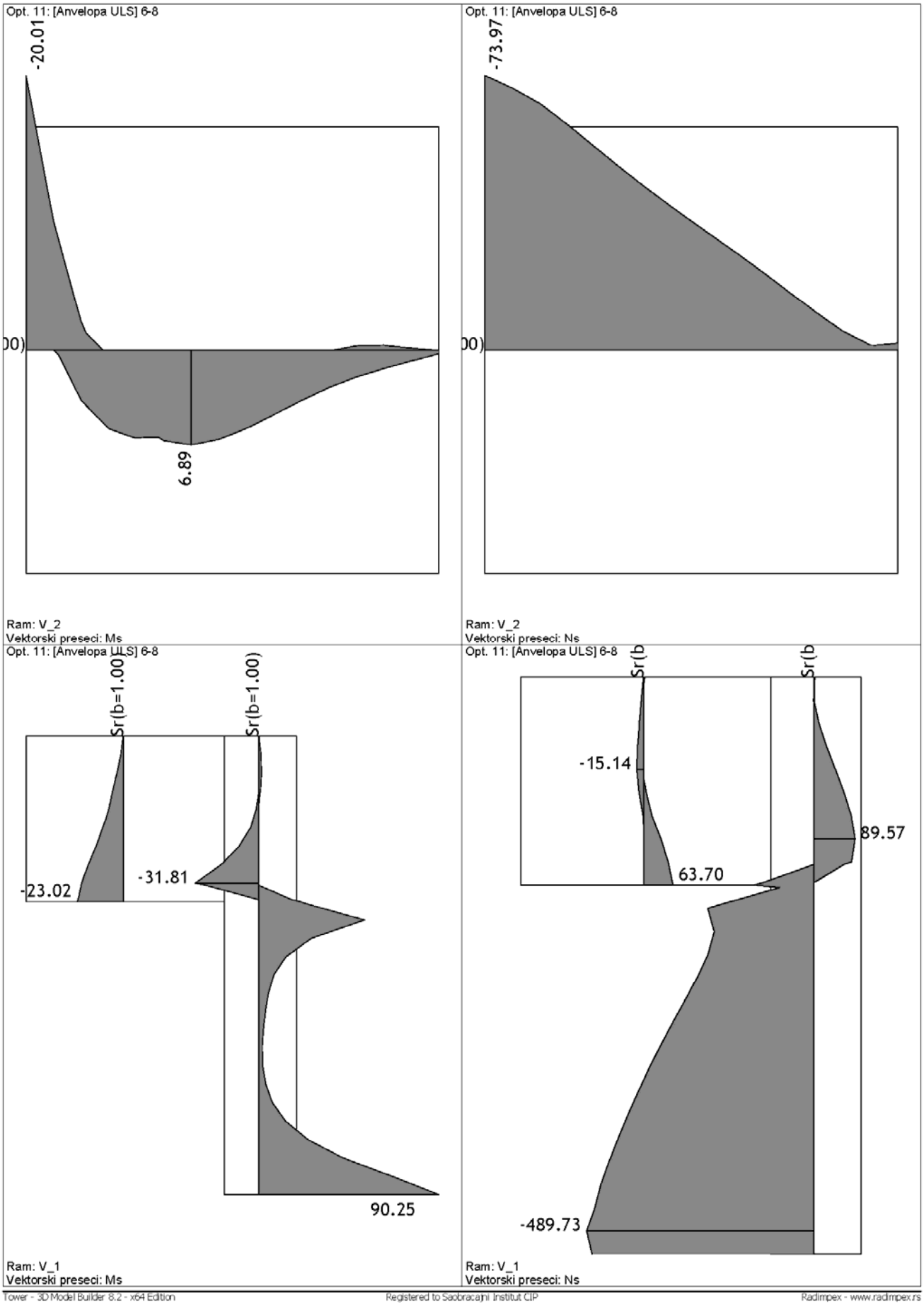


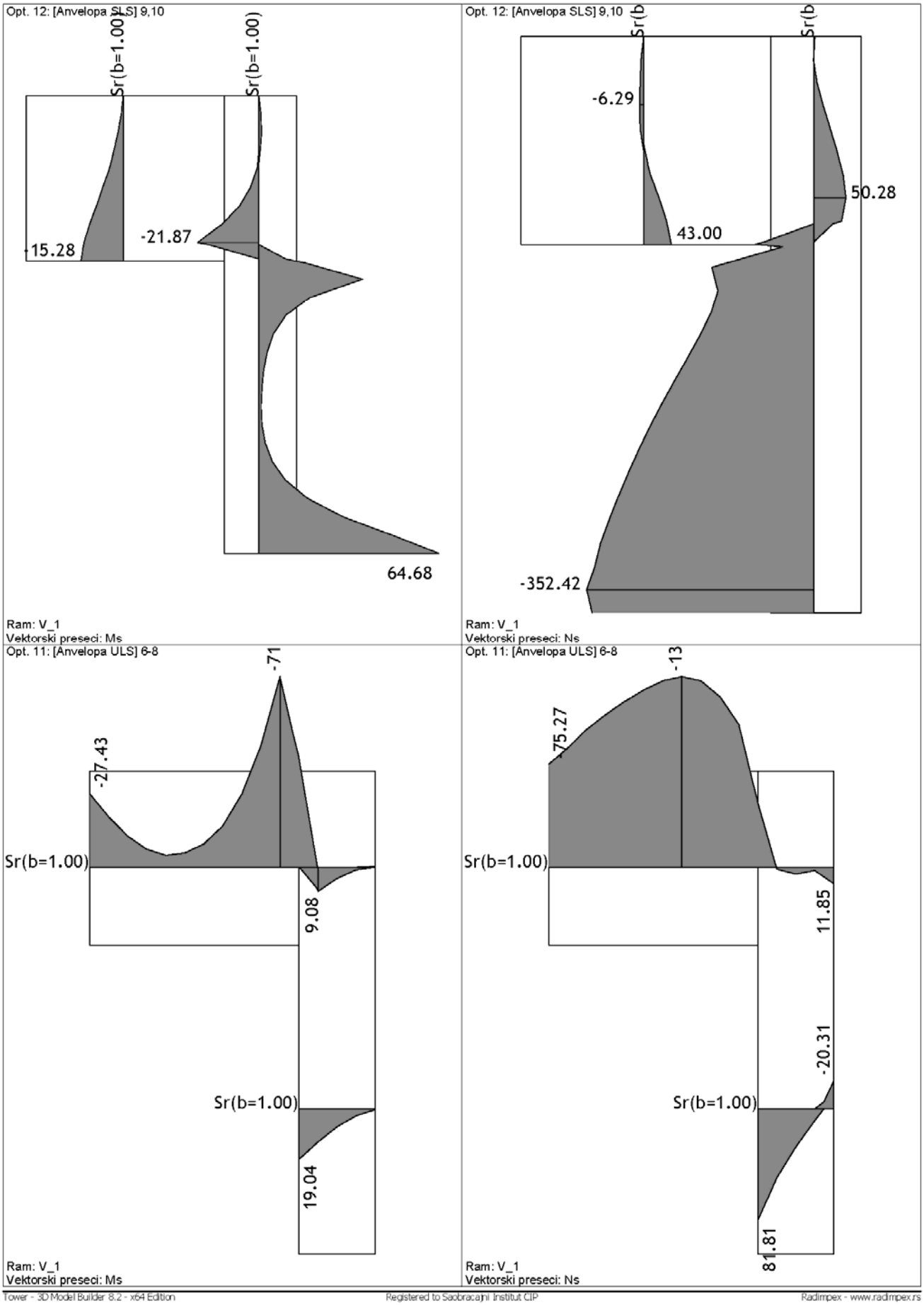
Ram: V_2
Vektorski preseci: Ms

Opt. 12: [Anvelopa SLS] 9,10

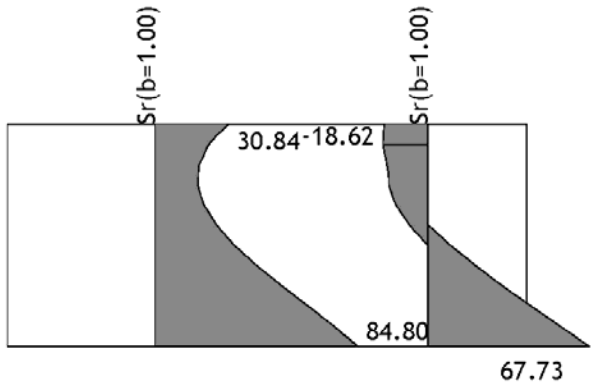


Ram: V_2
Vektorski preseci: Ns


Opt. 11: [Anvelopa ULS] 6-8
-20.01
6.89
Ram: V_2
Vektorski preseci: Ms
Opt. 11: [Anvelopa ULS] 6-8
-73.97
Ram: V_2
Vektorski preseci: Ns
Opt. 11: [Anvelopa ULS] 6-8
Sr(b=1.00)
Sr(b=1.00)
-23.02
-31.81
90.25
Ram: V_1
Vektorski preseci: Ms
Opt. 11: [Anvelopa ULS] 6-8
-15.14
63.70
89.57
-489.73
Ram: V_1
Vektorski preseci: Ns

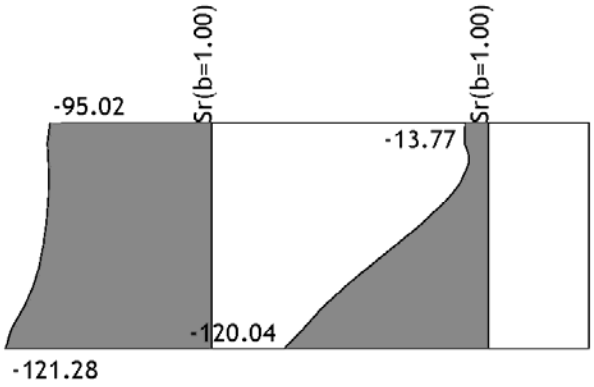

Opt. 12: [Anvelopa SLS] 9,10
Sr(b=1.00)
Sr(b=1.00)
-15.28
-21.87
64.68
Ram: V_1
Vektorski preseci: Ms
Opt. 12: [Anvelopa SLS] 9,10
-6.29
43.00
50.28
-352.42
Ram: V_1
Vektorski preseci: Ns
Opt. 11: [Anvelopa ULS] 6-8
-71
-27.43
Sr(b=1.00)
9.08
Sr(b=1.00)
19.04
Ram: V_1
Vektorski preseci: Ms
Opt. 11: [Anvelopa ULS] 6-8
-13
75.27
Sr(b=1.00)
11.85
-20.31
Sr(b=1.00)
81.81
Ram: V_1
Vektorski preseci: Ns
Tower - 3D Model Builder 8.2 - x64 Edition
Registered to Saobracajni Institut CIP
Radimpex - www.radimpex.rs

Opt. 11: [Anvelopa ULS] 6-8



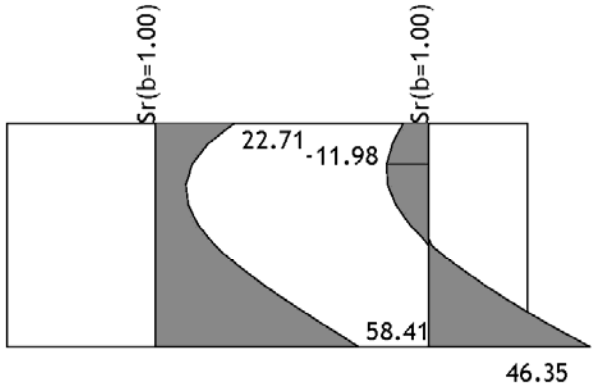
Pogled: Stepenisni krak 1
Vektorski preseci: Ms

Opt. 11: [Anvelopa ULS] 6-8



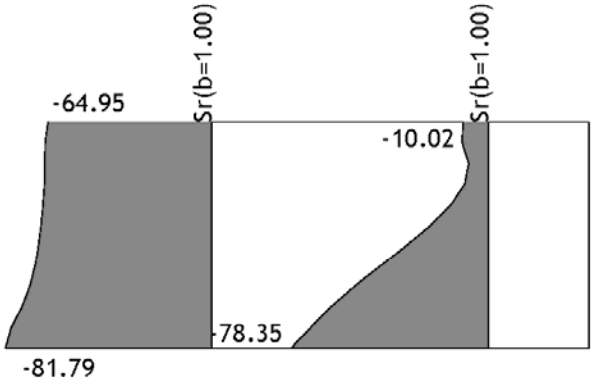
Pogled: Stepenisni krak 1
Vektorski preseci: Ns

Opt. 12: [Anvelopa SLS] 9,10

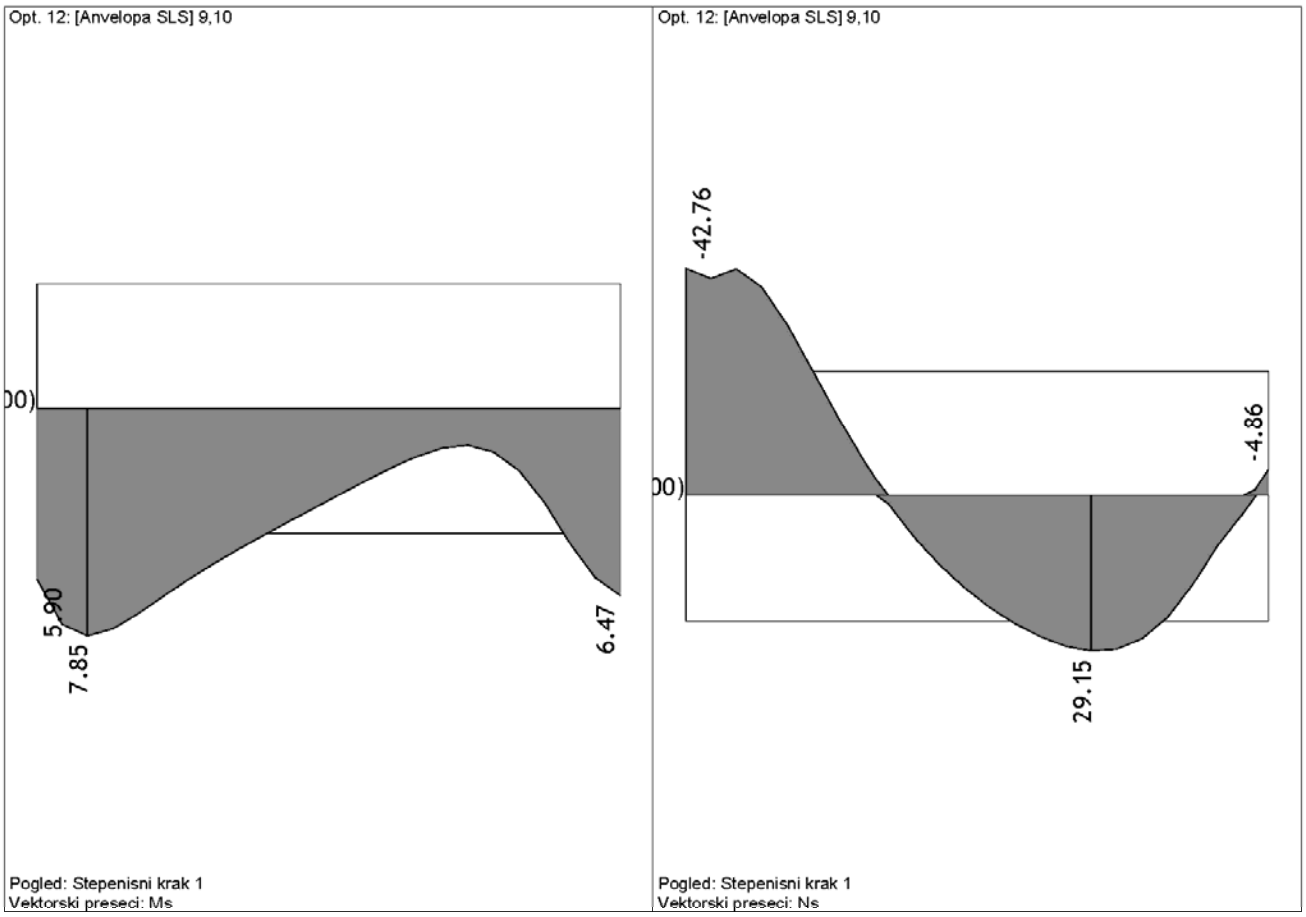


Pogled: Stepenisni krak 1
Vektorski preseci: Ms

Opt. 12: [Anvelopa SLS] 9,10

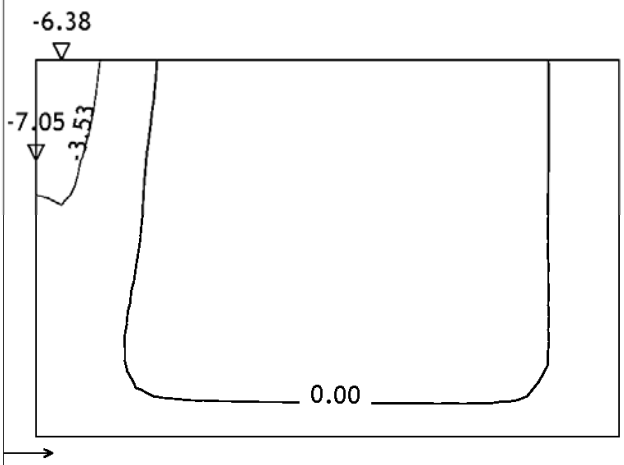


Pogled: Stepenisni krak 1
Vektorski preseci: Ns


Opt. 12: [Anvelopa SLS] 9,10
00)
5.90
7.85
6.47
Pogled: Stepenisni krak 1
Vektorski preseci: Ms
Opt. 12: [Anvelopa SLS] 9,10
-42.76
00)
-4.86
29.15
Pogled: Stepenisni krak 1
Vektorski preseci: Ns

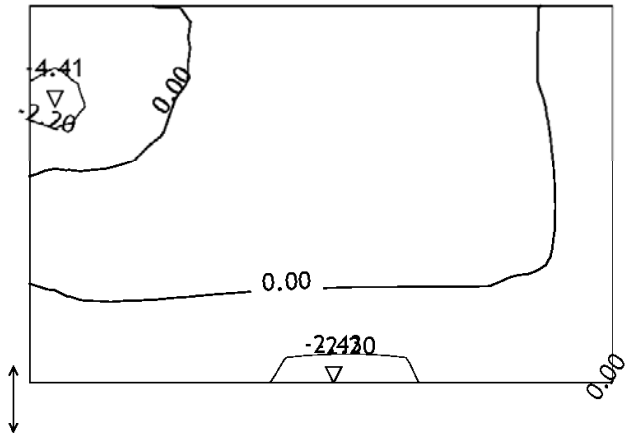
Dimenzionisanje (beton)

Merodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.40 cm



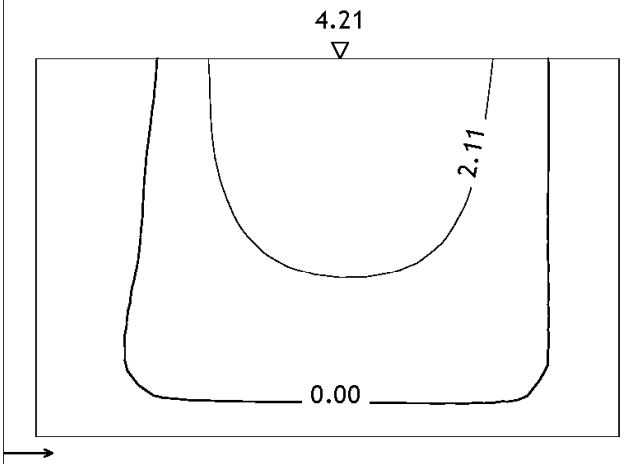
Nivo: Gornja ploca [3.25 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -7.05 cm²/m

Merodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.40 cm



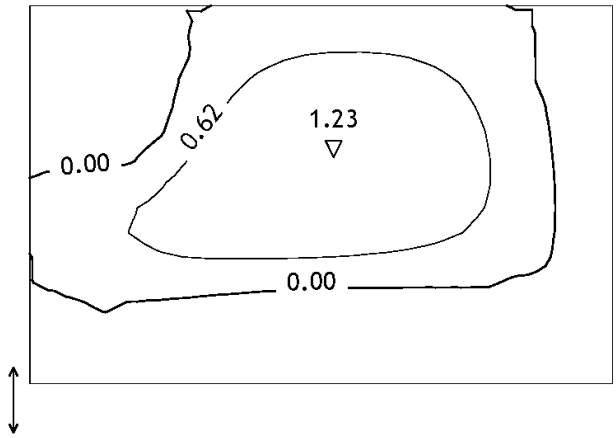
Nivo: Gornja ploca [3.25 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -4.41 cm²/m

Merodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.40 cm



Nivo: Gornja ploca [3.25 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 4.21 cm²/m

Merodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.40 cm



Nivo: Gornja ploca [3.25 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 1.23 cm²/m

Nivo: Gornja ploca [3.25 m]
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=40.0 cm
C30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: S500H (a=5.4 cm)
Donja zona: S500H (a=5.4 cm)
Dimenzionisanje grupe slučajeva opterećenja: 6-8 (Anvelopa ULS)

Tačka 1
X=10.60 m; Y=2.20 m; Z=3.25 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
Med = -103.46 kNm
Ned = 0.00 kN
$\varepsilon_b/\varepsilon_a$ = -1.863/25.000 ‰
Ag1 = 7.05 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.58%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.00xIV
Med = -54.80 kNm
Ned = 0.00 kN
$\varepsilon_b/\varepsilon_a$ = -1.244/25.000 ‰
Ag2 = 3.70 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Tačka 2
X=10.80 m; Y=2.20 m; Z=3.25 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
Med = -75.78 kNm
Ned = 0.00 kN
$\varepsilon_b/\varepsilon_a$ = -1.518/25.000 ‰
Ag1 = 5.14 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.58%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
Med = -65.11 kNm
Ned = 0.00 kN
$\varepsilon_b/\varepsilon_a$ = -1.381/25.000 ‰
Ag2 = 4.41 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Tačka 3
X=13.01 m; Y=3.00 m; Z=3.25 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
Med = 62.21 kNm
Ned = 0.00 kN
$\varepsilon_b/\varepsilon_a$ = -1.343/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 4.21 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.58%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
Med = 1.54 kNm
Ned = 0.00 kN
$\varepsilon_b/\varepsilon_a$ = -0.183/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.10 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Tačka 4
X=13.01 m; Y=1.80 m; Z=3.25 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
Med = 44.28 kNm
Ned = 0.00 kN
$\varepsilon_b/\varepsilon_a$ = -1.097/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 2.99 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.58%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
Med = 18.41 kNm
Ned = 0.00 kN
$\varepsilon_b/\varepsilon_a$ = -0.671/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 1.23 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Nivo: Gornja ploca [3.25 m] - EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C30/37 (d,pl=40.0 cm)
Gornja zona: S500H (a=5.4 cm)
Donja zona: S500H (a=5.4 cm)

Moduo elastičnosti betona	Eb(t0)=	33000 MPa
Zatezna čvrstoća pri savijanju	fbzs=	2.90 MPa
Moduo elastičnosti armature	Ea=	2.00e+5 MPa
Koeficijent tečenja betona	φ_∞=	2.50
Dilatacija skupljanja betona	ε_s=	0.00 ‰

Tačka 1
X=11.60 m; Y=2.60 m; Z=3.25 m
Gornja zona
Ø14/10 α = 0°
Ø14/20 α = 90°
Donja zona
Ø14/20 α = 0°
Ø14/20 α = 90°

Pravac 1: (α=0°)

T = 0 Presek bez prsline

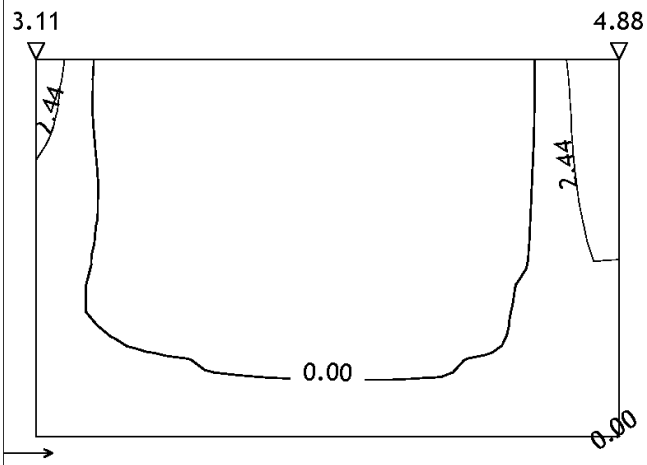
T = ∞ Presek bez prsline

Pravac 2: (α=90°)

T = 0 Presek bez prsline

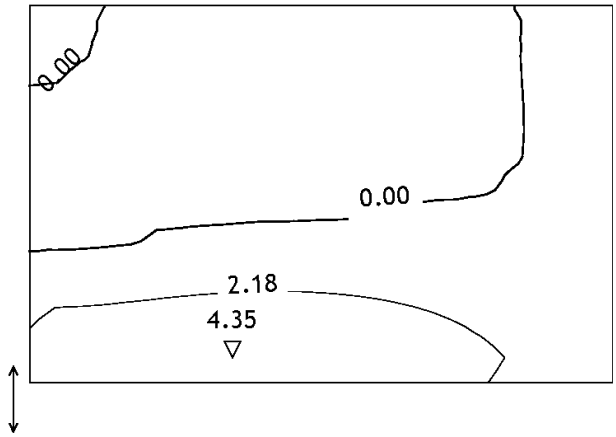
T = ∞ Presek bez prsline

Merodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.40 cm



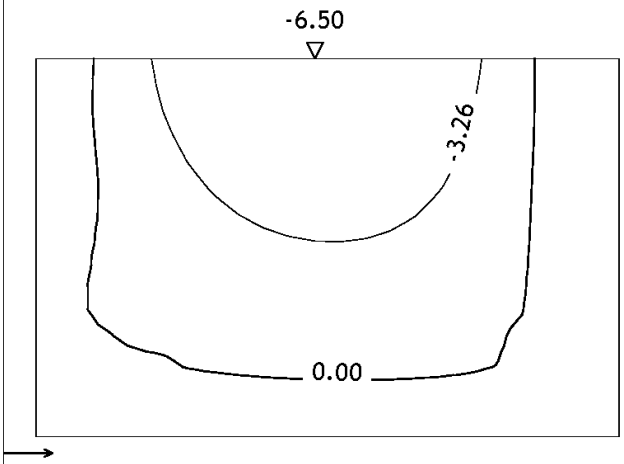
Nivo: Donja ploca [0.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 4.88 cm²/m

Merodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.40 cm



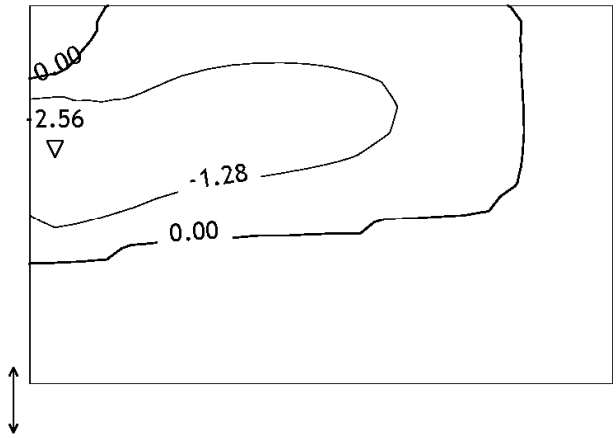
Nivo: Donja ploca [0.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 4.35 cm²/m

Merodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.40 cm



Nivo: Donja ploca [0.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -6.50 cm²/m

Merodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.40 cm



Nivo: Donja ploca [0.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -2.56 cm²/m

Nivo: Donja ploca [0.00 m]
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=50.0 cm
C30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: S500H (a=5.4 cm)
Donja zona: S500H (a=5.4 cm)
Dimenzionisanje grupe slučajeva opterećenja: 6-8 (Anvelopa ULS)

Tačka 1
X=12.81 m; Y=3.00 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
Med = -123.55 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.499/25.000 ‰
Ag1 = 6.50 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.46%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
Med = -3.66 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.220/25.000 ‰
Ag2 = 0.19 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.31%

Tačka 2
X=10.80 m; Y=1.80 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
Med = 19.94 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.533/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 1.04 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.46%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
Med = -49.02 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.871/25.000 ‰
Ag2 = 2.56 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.31%

Tačka 3
X=15.22 m; Y=3.00 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
Med = 93.00 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.260/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 4.88 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.46%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
Med = 7.09 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.310/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.37 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.31%

Tačka 4
X=12.21 m; Y=0.20 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.00xIV
Med = 11.71 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.402/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 0.61 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.46%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.00xIV
Med = 83.14 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.179/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 4.35 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.31%

Nivo: Donja ploca [0.00 m] - EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C30/37 (d,pl=50.0 cm)
Gornja zona: S500H (a=5.4 cm)
Donja zona: S500H (a=5.4 cm)
Moduo elastičnosti betona Eb(t0)= 33000 MPa
Zatezna čvrstoća pri savijanju fbzs= 2.90 MPa
Moduo elastičnosti armature Ea= 2.00e+5 MPa
Koeficijent tečenja betona $\varphi\infty$= 2.50
Dilatacija skupljanja betona ε_S= 0.00 ‰

Tačka 1
X=11.40 m; Y=1.60 m; Z=0.00 m
Gornja zona
Ø14/10 α = 0°
Ø14/20 α = 90°
Donja zona
Ø14/20 α = 0°
Ø14/20 α = 90°

Pravac 1: (α=0°)

T = 0 Presek bez prsline

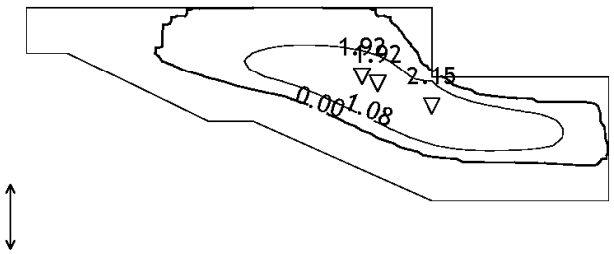
T = ∞ Presek bez prsline

Pravac 2: (α=90°)

T = 0 Presek bez prsline

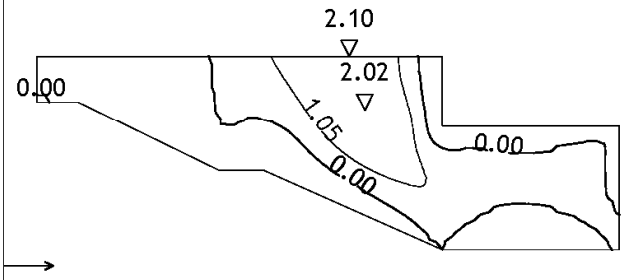
T = ∞ Presek bez prsline

Merodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.40 cm



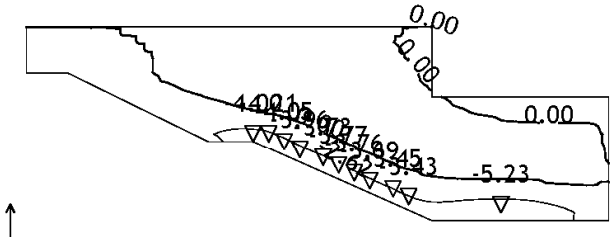
Ram: H_1
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 2.15 cm²/m

Merodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.40 cm



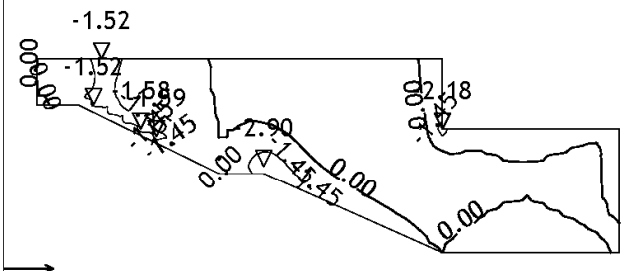
Ram: H_1
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 2.10 cm²/m

Merodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.40 cm



Ram: H_1
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -5.23 cm²/m

Merodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.40 cm



Ram: H_1
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -2.90 cm²/m

Ram: H_1
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=40.0 cm
C30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: S500H (a=5.4 cm)
Donja zona: S500H (a=5.4 cm)
Dimenzionisanje grupe slučajeva opterećenja: 6-8 (Anvelopa ULS)

Tačka 1
X=5.93 m; Y=0.00 m; Z=2.27 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.00xIV
Med = -43.00 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.079/25.000 ‰
Ag1 = 2.90 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.00xIV
Med = -55.65 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.256/25.000 ‰
Ag2 = 3.76 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.58%

Tačka 2
X=12.41 m; Y=0.00 m; Z=0.21 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
Med = -17.79 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.659/25.000 ‰
Ag1 = 1.19 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
Med = -77.02 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.534/25.000 ‰
Ag2 = 5.23 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.58%

Tačka 3
X=8.16 m; Y=0.00 m; Z=5.08 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.00xIV
Med = 31.27 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.899/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 2.10 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.00xIV
Med = 0.45 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.098/25.000 ‰
Nije potrebna armatura.
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.58%

Tačka 4
X=10.60 m; Y=0.00 m; Z=2.27 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.00xIV
Med = 8.70 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.449/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 0.58 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.00xIV
Med = 31.92 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.910/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 2.15 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.58%

Ram: H_1 - EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C30/37 (d,pl=40.0 cm)
Gornja zona: S500H (a=5.4 cm)
Donja zona: S500H (a=5.4 cm)

Moduo elastičnosti betona	Eb(t0)=	33000 MPa
Zatezna čvrstoća pri savijanju	fbzs=	2.90 MPa
Moduo elastičnosti armature	Ea=	2.00e+5 MPa
Koeficijent tečenja betona	φ∞=	2.50
Dilatacija skupljanja betona	εs=	0.00 ‰

Tačka 1
X=10.80 m; Y=0.00 m; Z=0.62 m
Gornja zona
Ø14/20 α = 0°
Ø14/10 α = 90°
Donja zona
Ø14/20 α = 0°
Ø14/20 α = 90°

Pravac 1: (α=0°)

T = 0 Presek bez prsline

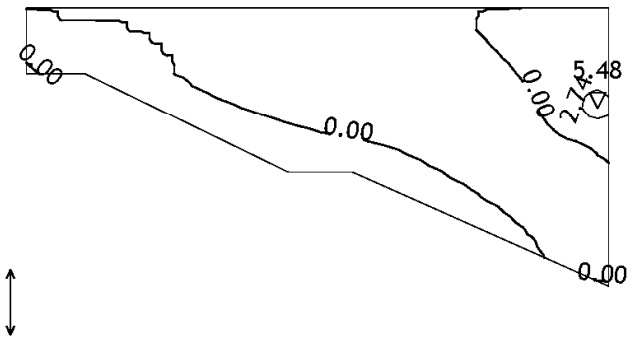
T = ∞ Presek bez prsline

Pravac 2: (α=90°)

T = 0 Presek bez prsline

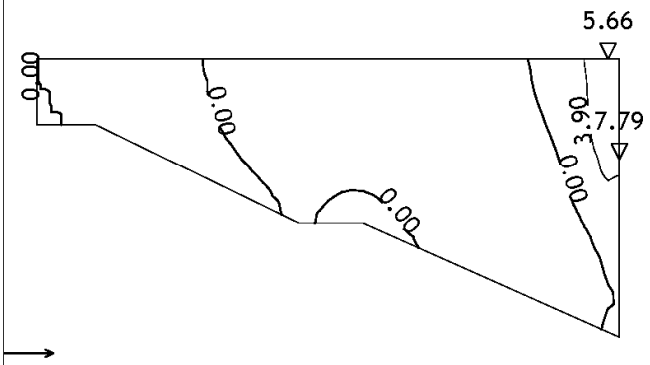
T = ∞ Presek bez prsline

Merodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.40 cm



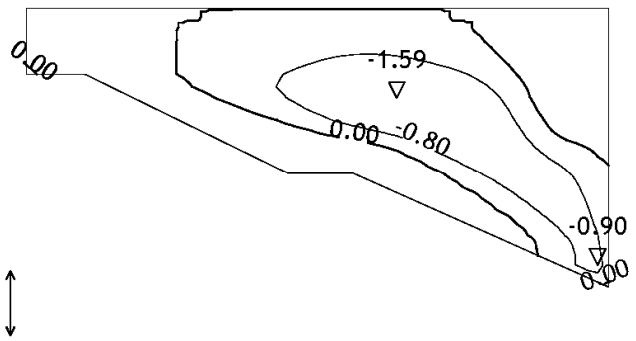
Ram: H_2
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 5.48 cm²/m

Merodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.40 cm



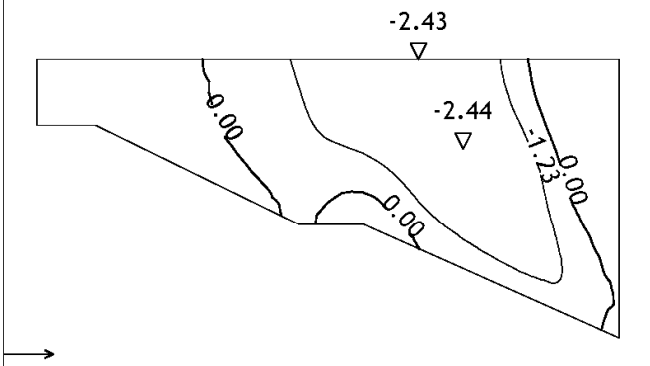
Ram: H_2
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 7.79 cm²/m

Merodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.40 cm



Ram: H_2
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -1.59 cm²/m

Merodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.40 cm



Ram: H_2
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -2.44 cm²/m

Ram: H_2
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=40.0 cm
C30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: S500H (a=5.4 cm)
Donja zona: S500H (a=5.4 cm)
Dimenzionisanje grupe slučajeva opterećenja: 6-8 (Anvelopa ULS)

Tačka 1
X=7.76 m; Y=2.20 m; Z=3.45 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.00xIV
Med = -36.28 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.978/25.000 ‰
Ag1 = 2.44 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.58%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.00xIV
Med = -21.07 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.722/25.000 ‰
Ag2 = 1.41 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.58%

Tačka 2
X=6.74 m; Y=2.20 m; Z=3.45 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.00xIV
Med = -28.66 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.857/25.000 ‰
Ag1 = 1.93 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.58%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.00xIV
Med = -23.65 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.770/25.000 ‰
Ag2 = 1.59 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.58%

Tačka 3
X=10.60 m; Y=2.20 m; Z=3.25 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.00xIV
Med = 114.04 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.995/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 7.79 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.58%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.00xIV
Med = 68.58 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.426/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 4.65 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.58%

Tačka 4
X=10.40 m; Y=2.20 m; Z=3.25 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.00xIV
Med = 85.91 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.645/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 5.84 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.58%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.00xIV
Med = 80.75 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.581/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 5.48 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.58%

Ram: H_2 - EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C30/37 (d,pl=40.0 cm)
Gornja zona: S500H (a=5.4 cm)
Donja zona: S500H (a=5.4 cm)
Moduo elastičnosti betona Eb(t0)= 33000 MPa
Zatezna čvrstoća pri savijanju fbzs= 2.90 MPa
Moduo elastičnosti armature Ea= 2.00e+5 MPa
Koeficijent tečenja betona $\varphi\infty$= 2.50
Dilatacija skupljanja betona ε_S= 0.00 ‰

Tačka 1
X=10.19 m; Y=2.20 m; Z=1.02 m
Gornja zona
Ø14/20 α = 0°
Ø14/20 α = 90°
Donja zona
Ø14/10 α = 0°
Ø14/10 α = 90°

Pravac 1: (α=0°)

T = 0 Presek bez prsline

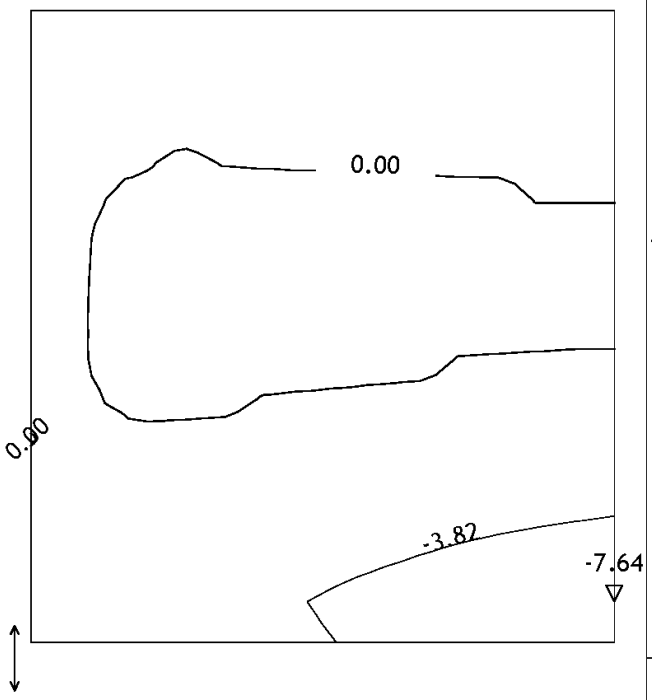
T = ∞ Presek bez prsline

Pravac 2: (α=90°)

T = 0 Presek bez prsline

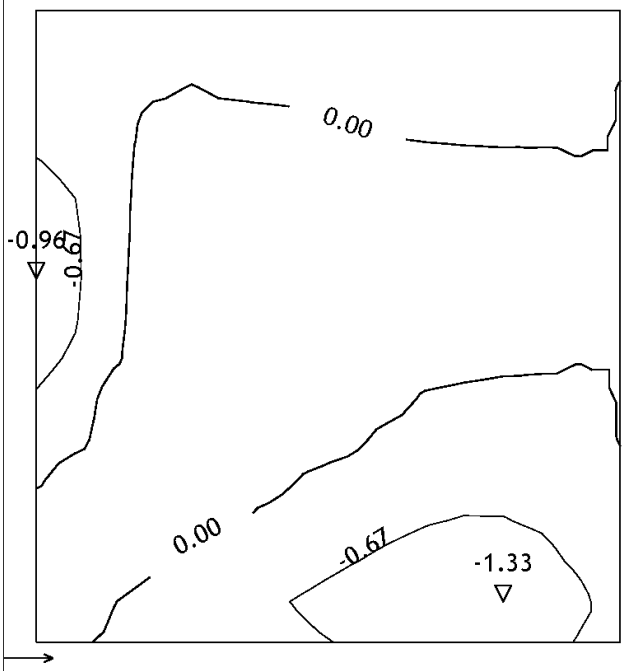
T = ∞ Presek bez prsline

Merodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.40 cm



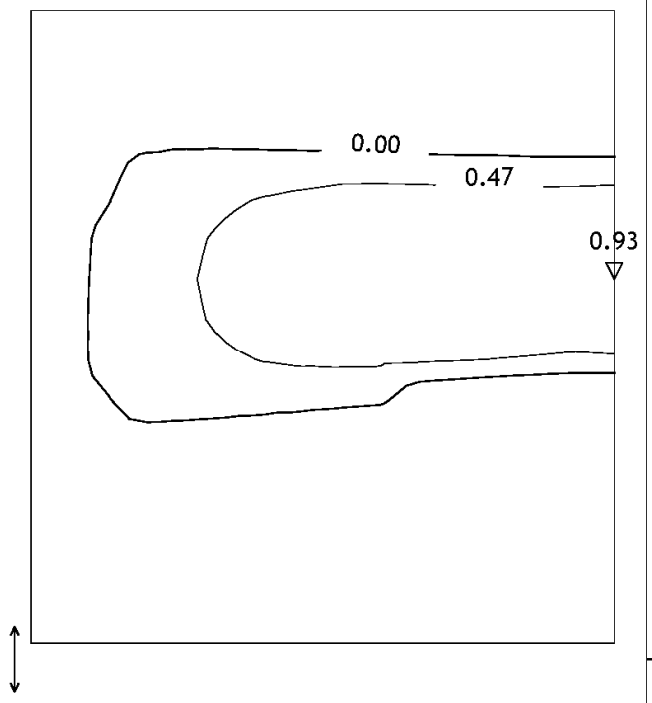
Ram: V_2
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -7.64 cm²/m

Merodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.40 cm



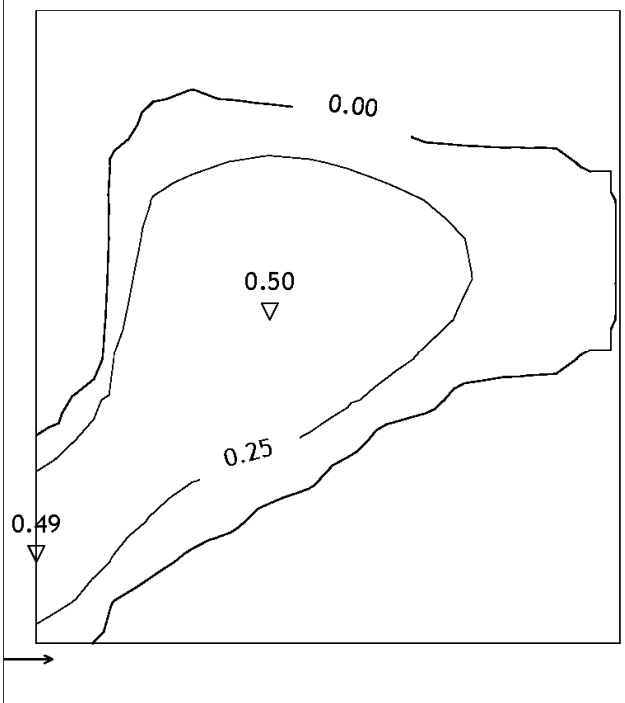
Ram: V_2
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -1.33 cm²/m

Merodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.40 cm



Ram: V_2
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 0.93 cm²/m

Merodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.40 cm



Ram: V_2
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 0.50 cm²/m

Ram: V_2
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=40.0 cm
C30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: S500H (a=5.4 cm)
Donja zona: S500H (a=5.4 cm)
Dimenzionisanje grupe slučajeva opterećenja: 6-8 (Anvelopa ULS)

Tačka 1
X=15.22 m; Y=2.40 m; Z=0.21 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
Med = -19.84 kNm
Ned = 0.00 kN
$\varepsilon_b/\varepsilon_a$ = -0.699/25.000 ‰
Ag1 = 1.33 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
Med = -95.45 kNm
Ned = 0.00 kN
$\varepsilon_b/\varepsilon_a$ = -1.764/25.000 ‰
Ag2 = 6.50 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Tačka 2
X=15.22 m; Y=3.00 m; Z=0.21 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.00xIV
Med = -3.57 kNm
Ned = 0.00 kN
$\varepsilon_b/\varepsilon_a$ = -0.283/25.000 ‰
Ag1 = 0.24 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
Med = -111.83 kNm
Ned = 0.00 kN
$\varepsilon_b/\varepsilon_a$ = -1.967/25.000 ‰
Ag2 = 7.64 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Tačka 3
X=15.22 m; Y=1.20 m; Z=1.66 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.00xIV
Med = 7.49 kNm
Ned = 0.00 kN
$\varepsilon_b/\varepsilon_a$ = -0.415/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 0.50 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.00xIV
Med = 9.36 kNm
Ned = 0.00 kN
$\varepsilon_b/\varepsilon_a$ = -0.467/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.63 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Tačka 4
X=15.22 m; Y=3.00 m; Z=1.87 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.00xIV
Med = 0.41 kNm
Ned = 0.00 kN
$\varepsilon_b/\varepsilon_a$ = -0.093/25.000 ‰
Nije potrebna armatura.
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.00xIV
Med = 13.93 kNm
Ned = 0.00 kN
$\varepsilon_b/\varepsilon_a$ = -0.577/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.93 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Ram: V_2 - EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C30/37 (d,pl=40.0 cm)
Gornja zona: S500H (a=5.4 cm)
Donja zona: S500H (a=5.4 cm)

Moduo elastičnosti betona	Eb(t0)= 33000 MPa
Zatezna čvrstoća pri savijanju	fbzs= 2.90 MPa
Moduo elastičnosti armature	Ea= 2.00e+5 MPa
Koeficijent tečenja betona	φ_∞= 2.50
Dilatacija skupljanja betona	ε_s= 0.00 ‰

Tačka 1
X=15.22 m; Y=2.60 m; Z=0.21 m
Gornja zona
Ø14/20 α = 0°
Ø14/20 α = 90°
Donja zona
Ø14/20 α = 0°
Ø14/20 α = 90°

Pravac 1: (α=0°)

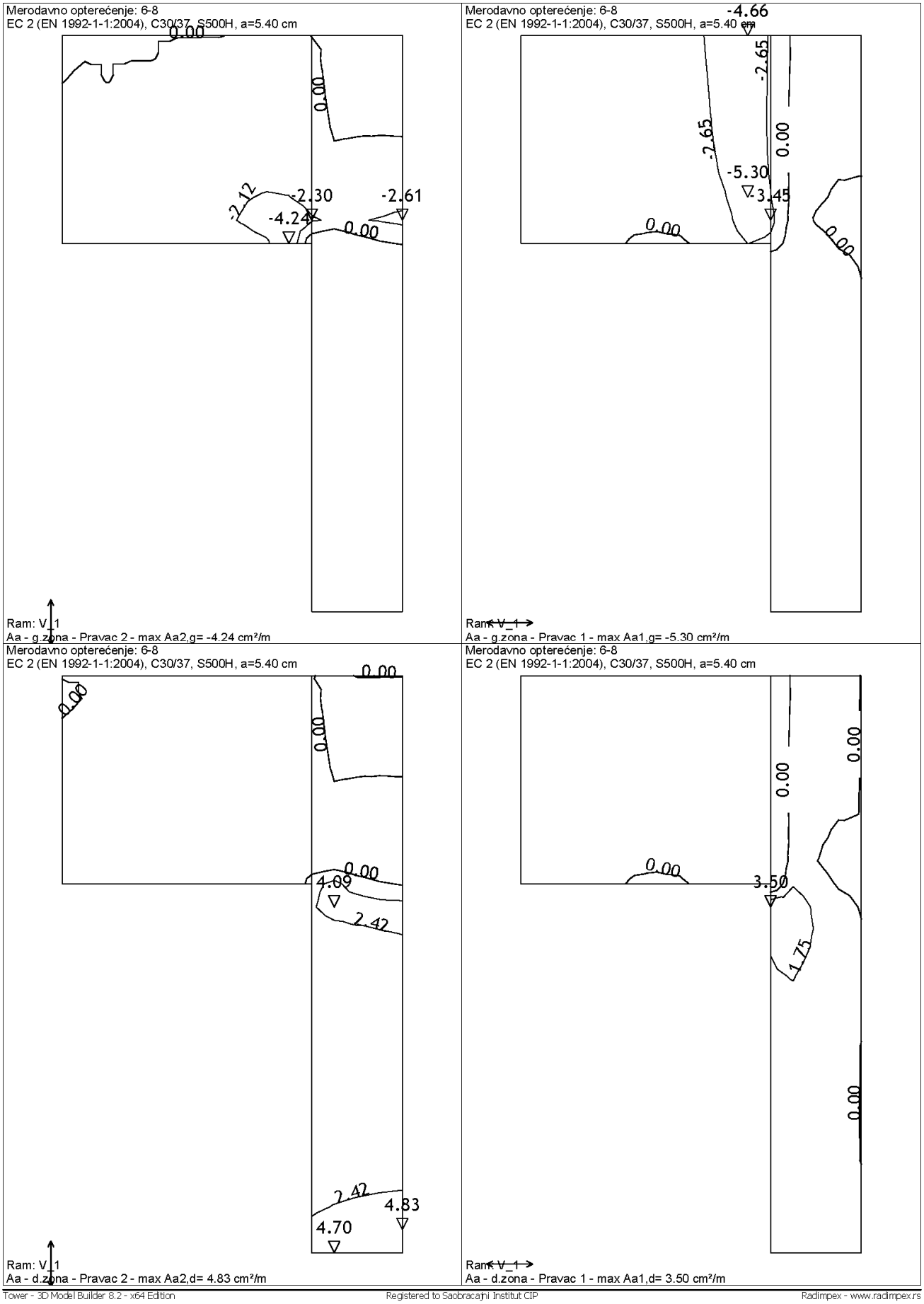
T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

Pravac 2: (α=90°)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline


Merodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.40 cm
0.00
0.00
-2.12
-2.30
-2.61
-4.24
0.00
Ram: V_1
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -4.24 cm²/m
Merodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.40 cm
-4.66
-2.65
-2.65
0.00
-5.30
3.45
0.00
0.00
Ram: V_1
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -5.30 cm²/m
Merodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.40 cm
0.00
0.00
0.00
0.00
4.09
2.42
2.42
4.83
4.70
Ram: V_1
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 4.83 cm²/m
Merodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.40 cm
0.00
0.00
0.00
0.00
3.50
1.75
0.00
Ram: V_1
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 3.50 cm²/m

Ram: V_1
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=40.0 cm
C30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: S500H (a=5.4 cm)
Donja zona: S500H (a=5.4 cm)
Dimenzionisanje grupe slučajeva opterećenja: 6-8 (Anvelopa ULS)

Tačka 1
X=10.60 m; Y=2.00 m; Z=3.66 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.00xIV
Med = -78.08 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.547/25.000 ‰
Ag1 = 5.30 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
Med = -32.11 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.913/25.000 ‰
Ag2 = 2.16 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Tačka 2
X=10.60 m; Y=2.00 m; Z=3.25 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.00xIV
Med = -40.08 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.036/25.000 ‰
Ag1 = 2.70 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
Med = -62.60 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.348/25.000 ‰
Ag2 = 4.24 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Tačka 3
X=10.60 m; Y=2.20 m; Z=3.25 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.00xIV
Med = -28.85 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.860/25.000 ‰
Ag1 = 1.94 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.00xIV
Med = 24.32 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.782/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 1.63 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=40.0 cm
C30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: S500H (a=5.4 cm)
Donja zona: S500H (a=5.4 cm)
Dimenzionisanje grupe slučajeva opterećenja: 6-8 (Anvelopa ULS)

Tačka 4
X=10.60 m; Y=2.20 m; Z=3.05 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.00xIV
Med = 51.81 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.203/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 3.50 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
Med = 30.02 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.879/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 2.02 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Tačka 5
X=10.60 m; Y=3.00 m; Z=0.20 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
Med = 1.43 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.177/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 0.10 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
Med = 71.27 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.461/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 4.83 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Ram: V_1 - EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C30/37 (d,pl=40.0 cm)
Gornja zona: S500H (a=5.4 cm)
Donja zona: S500H (a=5.4 cm)

Moduo elastičnosti betona	Eb(t0)= 33000 MPa
Zatezna čvrstoća pri savijanju	fbzs= 2.90 MPa
Moduo elastičnosti armature	Ea= 2.00e+5 MPa
Koeficijent tečenja betona	φ∞= 2.50
Dilatacija skupljanja betona	εs= 0.00 ‰

Tačka 1
X=10.60 m; Y=2.40 m; Z=0.81 m
Gornja zona
Ø14/20 α = 0°
Ø14/20 α = 90°
Donja zona
Ø14/20 α = 0°
Ø14/20 α = 90°

Pravac 1: (α=0°)

T = 0 Presek bez prsline

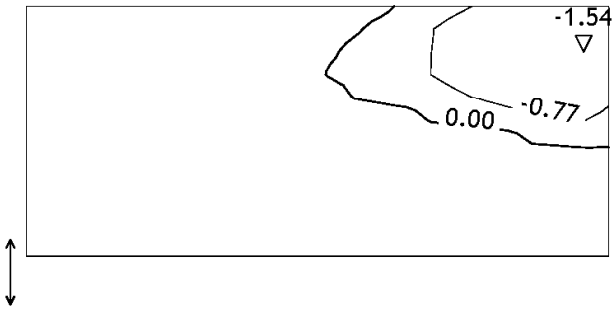
T = ∞ Presek bez prsline

Pravac 2: (α=90°)

T = 0 Presek bez prsline

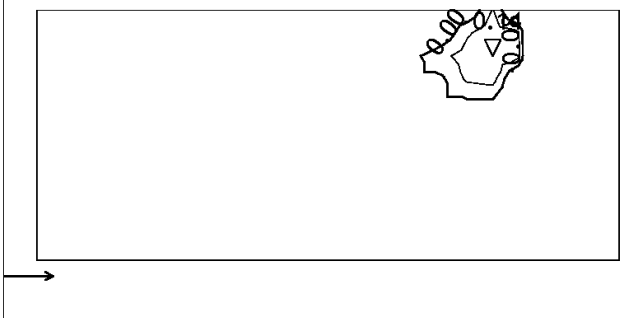
T = ∞ Presek bez prsline

Merodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.40 cm



Pogled: Stepenisni krak 1
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -1.54 cm²/m

Merodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.40 cm

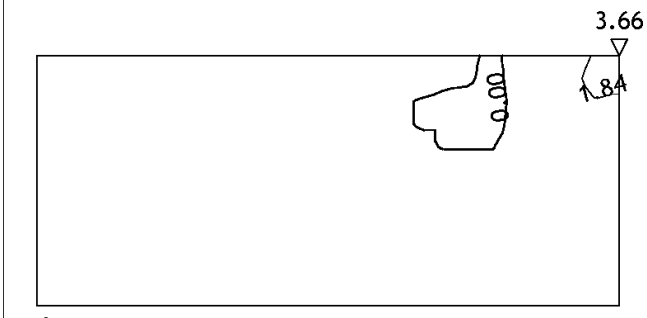


Pogled: Stepenisni krak 1
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -0.14 cm²/m

Merodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.40 cm

Pogled: Stepenisni krak 1
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 5.63 cm²/m

Merodavno opterećenje: 6-8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.40 cm



Pogled: Stepenisni krak 1
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 3.66 cm²/m

Pogled: Stepenisni krak 1
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
d,pl=40.0 cm
C30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: S500H (a=5.4 cm)
Donja zona: S500H (a=5.4 cm)
Dimenzionisanje grupe slučajeva opterećenja: 6-8 (Anvelopa ULS)

Tačka 1
X=9.58 m; Y=1.80 m; Z=0.45 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.00xIV
Med = -2.12 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.216/25.000 ‰
Ag1 = 0.14 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.00xIV
Med = -16.28 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.628/25.000 ‰
Ag2 = 1.09 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Tačka 2
X=10.40 m; Y=1.80 m; Z=0.09 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
Med = 25.86 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.809/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 1.74 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
Med = -22.91 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.756/25.000 ‰
Ag2 = 1.54 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Tačka 3
X=10.60 m; Y=2.20 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
Med = 54.23 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.237/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 3.66 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.00xIV
Med = -13.35 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.564/25.000 ‰
Ag2 = 0.89 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Tačka 4
X=6.13 m; Y=0.20 m; Z=1.99 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.00xIV
Med = 20.43 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.710/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 1.37 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.50xIII+1.00xIV
Med = 82.86 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -1.607/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 5.63 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Pogled: Stepenisni krak 1 - EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C30/37 (d,pl=40.0 cm)
Gornja zona: S500H (a=5.4 cm)
Donja zona: S500H (a=5.4 cm)

Moduo elastičnosti betona	Eb(t0)=	33000 MPa
Zatezna čvrstoća pri savijanju	fbzs=	2.90 MPa
Moduo elastičnosti armature	Ea=	2.00e+5 MPa
Koeficijent tečenja betona	$\varphi\infty$=	2.50
Dilatacija skupljanja betona	ε_S=	0.00 ‰

Tačka 1
X=6.34 m; Y=0.80 m; Z=1.90 m
Gornja zona
Ø14/20 α = 0°
Ø14/20 α = 90°
Donja zona
Ø14/20 α = 0°
Ø14/20 α = 90°

Pravac 1: (α=0°)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

Pravac 2: (α=90°)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

Арматура S500H у статичком прорачуну идентична је по карактеристикама са арматуром B500B.

Срачунао:
Ненад Станисављевић дипл.грађ.инж.

Одговорни пројектант
Марина Пешић дипл.грађ.инж.
Број лиценце: 310 9562 04

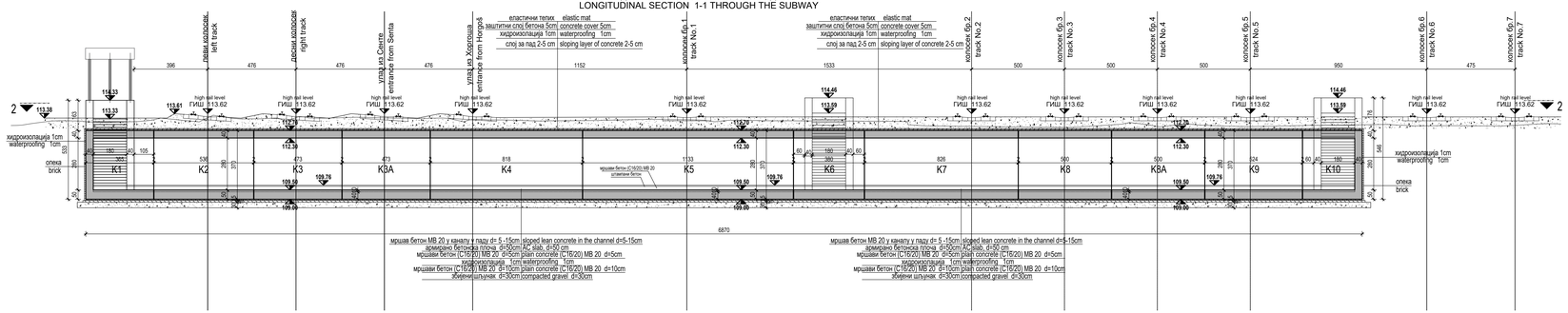
2/9.12.9.7. ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

САДРЖАЈ ГРАФИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

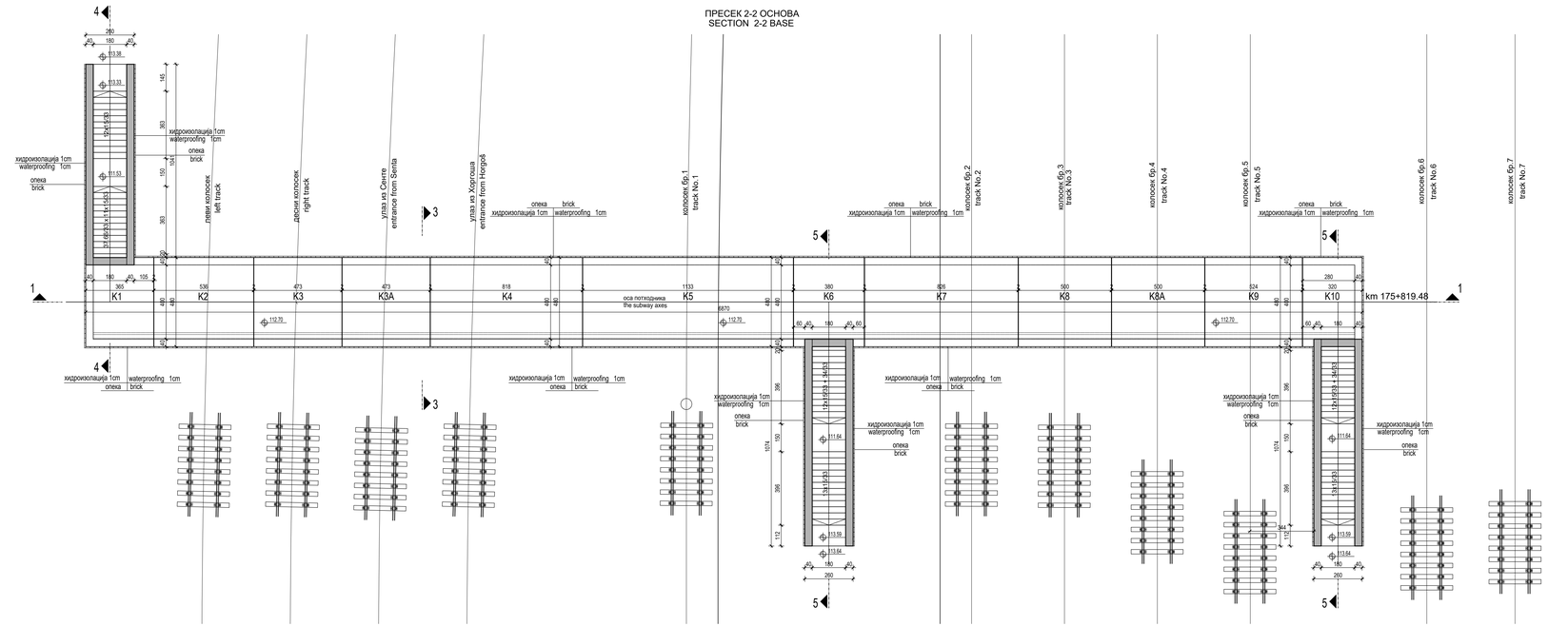
Цртеж	Назив цртежа	Размера
2/9.12.9.7.Ц01	Диспозиција службеног потходника у станици Суботица теретна на km 175+819.48	1:100

ДИСПОЗИЦИЈА СЛУЖБЕНОГ ПОТХОДНИКА У ТЕРЕТНОЈ СТАНИЦИ СУБОТИЦА НА km 175+819.48 P=1:100
DISPOSITION OF THE OFFICIAL SUBWAY AT THE SUBOTICA CARGO STATION ON km 175+819.48 S=1:100

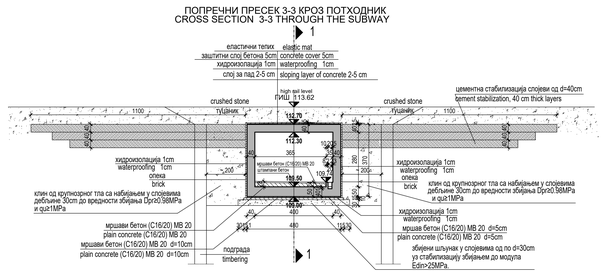
ПОДУЖНИ ПРЕСЕК 1-1 КРОЗ ПОТХОДНИК
LONGITUDINAL SECTION 1-1 THROUGH THE SUBWAY



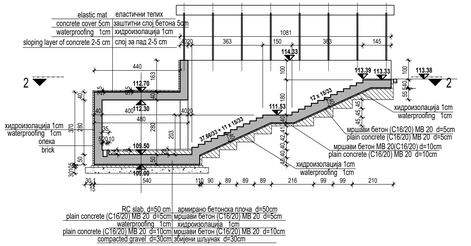
ПРЕСЕК 2-2 ОСНОВА
SECTION 2-2 BASE



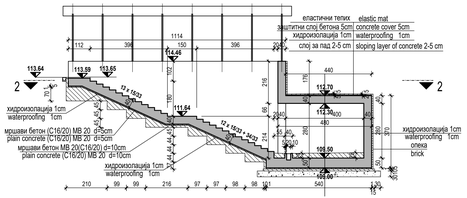
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК 3-3 КРОЗ ПОТХОДНИК
CROSS SECTION 3-3 THROUGH THE SUBWAY


еластични тепих elastic mat
заштитни слој бетона 5cm concrete cover 5cm
хидроизолација 1cm waterproofing 1cm
слој за над 2-5 cm sloping layer of concrete 2-5 cm
high rail level ГИШ 113.62
crushed stone тучаник
цементна стабилизација слојеви од d=40cm
cement stabilization, 40 cm thick layers
хидроизолација 1cm waterproofing 1cm
олека brick
клин од крупнозрног тла са набијањем у слојевима дебљине 30cm до вредности збијања Dpr≥0.98MPa и qu≥1MPa
мршави бетон (C16/20) MB 20 plain concrete (C16/20) MB 20
мршави бетон (C16/20) MB 20 d=10cm plain concrete (C16/20) MB 20 d=10cm
подграда timbering
збијени шљунак у слојевима од по d=30cm уз стабилизацију збијањем до модула Edin>25MPa

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК 4-4 КРОЗ ПОТХОДНИК
CROSS SECTION 4-4 THROUGH THE SUBWAY



ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК 5-5 КРОЗ ПОТХОДНИК
CROSS SECTION 5-5 THROUGH THE SUBWAY



Број	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs
Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант:
Марина Пешић, дипл. грађ. инж.
лиценца број: **310 9562 04**

Сарадници:
Боривоје Гроздановић, грађ. тех.

Инвеститор пројекта: **"ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д.**
Немањина 6/IV, Београд
Реализатор пројекта: China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.1 Fuxing Road, Haidian District, Beijing, P.R.China, 100862
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street, Beijing, P.R.China, 100088

Објекат:
ПРУГА БУДИМПЕШТА - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА /МЕЂАШИ/
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - ПЕЉЕВАЦ - ДРЖАВНА ГРАНИЦА /МЕЂАШИ/

Део пројекта:
2/9.12.9 ПРОЈЕКАТ БЕТОНСКЕ КОНСТРУКЦИЈЕ ПОТХОДНИКА У ТЕРЕТНОЈ СТАНИЦИ СУБОТИЦА

Унутрашња контрола:
Нада Павловић, дипл. грађ. инж.

Главни пројектант:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Нада Јововић, дипл. грађ. инж.

Цртеж: **ДИСПОЗИЦИЈА ПЕШАЧКОГ ПОТХОДНИКА У ТЕРЕТНОЈ СТАНИЦИ СУБОТИЦА НА km 175+819.48**

Размера: **1:100**

Цртао: **ПГД** Датум: **04.2021.** Цртеж бр.: **2020-250-КОН-2/9.12.9-7.ЦД1**